Ueber die Erde, das Wasser, und die Atmosphäre.

Von

Joseph Weber,
Professor der Physik an der Universität zu Dilingen.

Mit einer Kupfertafel.

Landshut,
bei Anton Weber 1796.

Haec ſtudia adoleſcentiam alunt, ſenectutem oblectant, ſecundas res ornant, aduerſis perfugium ac ſolatium praebent, delectant domi, non impediunt foris, pernoctant nobiscum, peregrinantur, ruſticantur.

Cicero.

Stadt
Staatsbibliothek
Augsburg

Dem hochwohlgebohrnen

Herrn

Joh. Caspar Edlen von Lippert,

des heil. R. R. Ritter,

Sr. churfl. Durchleucht zu Pfalzbaiern

rc. rc.

wirklich=geheimen Rathe, und geheimen Conferenz=Referendär, des Schulwesens in Baiern, in der obern Pfalz, und dem Herzogthume Neuburg Curator, Secretär des hohen Ritterordens des pfälzischen Löwen rc. rc.

Dem

Förderer und Freunde

der

Wissenschaften und Künste,

und meinem

gnädigen Patronen und Gönner

gewiedmet.

Vorrede.

Mit diesem Buche schließe ich meine Vorlesungen über die eigentliche Naturlehre. Bei dem Reichthume der Materien, welche hierinn vorkommen, faßte ich mich abermal möglichst kurz, ohne dabei der Deutlichkeit oder der Vollständigkeit Abbruch zu thun.

Unter der Aufschrift „Ueber die Erde" wird der Leser mehr finden als derselbe etwa suchet: ich stelle nemlich alles zusammen, was dahin einigen Bezug hat, und was für Anfänger gerade das Lehrreichste und Reizendste ist.

In

In den Abhandlungen von dem Wasser, und der Atmosphäre, vermied ich das Magere der Speculation sorgfältig; im Gegentheile gab ich mir Mühe, alles, was da vorkommt, auf der fruchtbarsten Seite zu zeigen.

Die Natur erscheint überall lehrreich und groß; aber bei den hier aufgestellten Gegenständen fällt sie besonders erhaben in das Aug, und gewähret selige Stunden beim Forschen darüber, obwohl sie eben hier manchmal am unerforschlichsten ist. Ich sage indessen dennoch überall meine Meinung, sage sie aber ohne Anmassung; irre ich, und ist mein Irren eine Anbahnung zum Besserwissen, und zu neuen Aufschlüßen, so habe ich nicht einmal Ursache, meinen Irrthum zu bereuen.

Bisweilen sammle ich nur, und ordne das Gesammelte oder wende es sonst vortheilhaft an; nenne aber den Mann mit Ehrerbiethung, dem ich die Data dazu verdanke.

Ich

Ich erzähle auch absichtlich die Hypothesen und Theorien der Gelehrten von den vornehmsten Naturerscheinungen, wovon in diesen Abhandlungen die Rede ist; eine solche Erzählung gilt statt einer Geschichte des menschlichen Verstandes, und bringt nebst anderweitigen Vortheilen auch diesen, daß sie bescheiden und nüchtern im Behaupten macht Jeden, der forschet in der Natur.

Das Buch ist zunächst für meine Schüler bestimmt; es dürfte aber dennoch vielleicht von Geübtern nicht ganz ungerne gelesen werden: sollte dieß leztere geschehen, und würde es dienen Anfängern im Naturstudium einen neuen Impuls zu geben, daß sie auf alles, was die Natur aufzeigt mehr aufmerksam werden, sich im Beobachten und Nachdenken neu üben, ihr Herz an edlen Empfindungen angewöhnen, und von der Schönheit und Pracht natürlicher Dinge zum Schöpfer aufsteigen, und so immer einsichti-

sichtigere, bessere, und glücklichere Menschen werden — so würde ich für meine Mühung einen grossen grossen Lohn erndten!

Dilingen am Josephstage 1796.

Prof. Weber.

Ueber

Ueber
die Erde.

Von
Joseph Weber,
Professor der Physik an der Universität
zu Dilingen.

Mit einer Kupfertafel.

Landshut,
bei Anton Weber 1796.

Datur facultas imprimendi. Auguſtae die 6. Januarii 1796.

Joſ. Ant. Steiner, Libror. Cenſor.

Ueber
die Erde.

Quam magnificata ſunt opera tua Domine!

Pſalm.

Ueber die Erde.

Einleitung.

1.

Die Erde (Terra) ist ein unschmackhafter, im Wasser und in den Oelen unauflöslicher feuerbeständiger Körper.

2.

Die Chemie entdecket fünferlei Arten von Erden, die reine, eigentliche Erden genannt werden, nemlich:

1. die kalkartige (terra calcarea.)
2. die schwererdige (ponderosa)
3. die Bittersalzerde, oder die speckſteinigte (muriatica, ſalis amari, magneſia alba)

4. die thonigte, oder die Alaunerde (aluminis)

5. die kieselige (silicea, vitrescibilis).

3.

Aus Mischungen dieser Erden und anderer beigetretener fremdartiger Theile, der Quantität, Innigkeit 2c. der Mischung wird eine beinahe unendliche Verschiedenheit der Erdarten möglich, und die Natur bringt sie wirklich auf solchen Wegen hervor.

* Die Chemie erweiset die bisher aufgestellten Sätze: daher heißt die Untersuchung der Erde in diesen Hinsichten chemische Untersuchung: Meine physische Chemie. Landshut 1791.

4.

Hier betrachten wir die ganze Erde oder den Inbegriff alles dessen, was wir sonst die Erdkugel heißen, und stellen darüber Untersuchungen an.

* In dieser Hinsicht wird die Abhandlung von der Erde eigentlich eine physische Abhandlung: woraus dann auch die Ausdrücke erklärbar sind „physische Erdbeschreibung, physische Geograph."

5.

Um nun gleich anfangs einige Aussicht in das Reichhaltige von der Erde zu eröffnen, so stelle ich hier die Hauptrubriken unserer Untersuchung auf.

I. Von der Gestalt und Grösse der Erde.

II. Das Verhältniß der Erde zum Wasser.

III. Methode Oerter oder Puncte zu Land und zu Wasser zu finden, oder sie auf Charten zu bringen — Charten zu beurtheilen, zu verbessern ꝛc.

IV. Die äußere Gestalt der Erde.

V. Innerer Bau der Erde.

VI. Vom Entstehen des itzigen Zustandes der Erde.

VII. Producte, welche die Erde in ihrem Innern und an ihrer Oberfläche hervorbringt.

VIII. Bewohner der Erde, oder von den Thieren und allgemeine Geschichte derselben.

I.
Die Gestalt und Größe der Erde.

6.

Die Untersuchung von der Gestalt und Größe der Erde ist wichtig und von grossem Einfluße in die Erdbeschreibung, Schiffahrt, und in die Kunde des ganzen Weltgebäudes. Ohne die richtige Auflösung dieser Frage: wie groß und wie gestaltet ist die Erde? kann keine gute Landcharte zu Stande kommen, ohne sie kann weder der Weg auf dem Weltmeere gefunden, noch die Entfernung der Sonne und der Planeten in einem gewissen Maaße angegeben werden (phys. Astron.)

Es gab aber besonders in neuern Zeiten gar viele grosse Männer, die den Werth dieser Untersuchung fühlten, und sich durch Schriften und Messungen um dieselbe bei der Menschheit verdient und unsterblich machten.

Ich behandle hier diese Materie blos physisch an der Hand der Erfahrung und der Geschichte.

7.

a. Gestalt der Erde.

Erfahrung. 1. Die Sonne geht den Bewohnern der Erde in verschiedenen Ländern gar sehr ungleich auf und nieder. Völker, welche mehr östlich liegen haben **früher** Sonnen Auf- und Niedergang als jene, die mehr westlich wohnen: einige Länder haben Sommer, während daß die andern Winter haben.

2. Die Erde wirft einen Schatten und zwar einen **runden** Schatten auf den **Mond**, wenn er eine Finsterniß leidet (phys. Astron.):

I. Folglich **ist die Erde ein runder Körper**; denn sonst wäre die Verschiedenheit der Zeiten im Auf- und Niedergange der Sonne ein unbegreiflich Ding; und, da sich die Erde um ihre Achse drehet, so wäre der runde Schatten im Monde eben so unmöglich, wenn die Erde ein anderer als runder kugelartiger Körper wäre.

II. Es fallen also die crassen Begriffe der Alten von der **Flächen-** oder **Tellergestalt** der Erde von selbst weg.

* Die Erde ist außer den drei Seereisen **Cooks** etliche und zwanzigmale wirklich ganz umsegelt, und als ein runder Körper befunden worden: das dann auch die rohe Vorstellung, welche

Xeno-

Xenophanes von Colophon soll gehabt haben, als sitze die Erde auf einer unendlichen Wurzel auf, und jene gewisser indianischer Völker, als ruhe sie auf vier Elephanten, am handgreiflichsten widerleget.

** Allein, welche bestimmte Rundung hat die Erde, ist ihre Form eine Kugel, oder hat sie eine elliptische oder sphäroidische rc. Gestalt?

8.

Legen wir den richtigen Satz aus der Astronomie zum Grunde: „Die Erde dreht sich täglich um ihre Achse," so erhellet, alle Körper erhalten durch diesen Umschwung der Erde ein Streben von ihr wegzufliehen, jene am Aequator das größte, jene aber an den Polen das kleinste. (M. allgem. Naturw. emp. Theil N. 116. 11.) Nehmen wir noch mit Huygens und Newton an, der Erdball sei ehmals ganz mit Wasser bedeckt gewesen, so läßt sich die bestimmte Rundung der Erde richtig folgern: es muß nemlich vor der völligen Austrocknung der Erde der Boden gegen den Aequator zu aufgehäuft und gegen die Pole niedergedrückt worden sein, d. i. die Erde muß die Gestalt einer um die Pole eingedrückten Sphäroide haben.

* Die sphäroidische Gestalt der Erde erschlossen wirklich Huygens und Newton, jener

aus der Entdeckung **Richers**, daß die Schwere der Körper gegen den Aequator abnehme, und dieser aus seinem **Gravitationssystem.** Allein, da die richtige Kenntniß der Erde zu wichtig ist, als daß man sich mit Schlüßen, die größtentheils auf Hypothesen ruheten, völlig beruhigen konnte, gieng man an die **Ausmessung** der Erde.

9.

Die größten Mathematiker und Astronomen kamen sogleich darinn überein, daß die **Grade der Meridiane** auf der Erde **ungleich** sein müssen, sobald die Erde von einer **Kugel** abweicht, und daß ein Grad nahe am **Pole grösser** und nahe beim **Aequator kleiner** sei, wenn die Erde beim Pole **abgeplattet** sein, und gegen den Aequator **spitzig** zugehen soll.

Die berühmtesten Messungen geschahen in dieser Hinsicht im vorigen und in diesem Jahrhunderte. Der Holländer **Willebrord Snellius** maß 1616 und 1622 die Weite zwischen Alkmaer und Bergopzom, und gab einem Grade 57000 rheinländ. Klafter. — **Norwood** fand im Jahre 1634 für einen Grad zwischen London und York 57300 pariser Klafter. In Italien stellten **Riccioli** und **Grimaldi** im Jahre 1654 bei Ferrara Messungen an, und setzten einen Grad auf 62650 pariser Klafter.

Im

Im Jahre 1669 machte **Picard** nach der Snellischen Methode, aber mit verbesserten Werkzeugen, eine überaus merkwürdige Messung zwischen Paris und Amiens, und fand für einen Grad 57060 Toisen. Diese Messung wurde nachher in den Jahren 1683, 1700 und 1718 von **Cassini, Sedileau** 2c. **de la Hire, Potenot** 2c. fortgesetzt, und dadurch die pariser Mittagslinie durch ganz Frankreich verlängert: wo dann die beiden **Cassini** einen Grad des nördlichen Bogens = 56960 und einen Grad des südlichen = 57097 Toisen, mithin die **nördlichen** Grade **kleiner** als die südlichen fanden, und dadurch erst den Streit über die Figur der Erde recht anfachten . . . Es wurde diesen Messungen entgegengesetzt, daß die Grade, welche gemessen worden, zunahe aneinander liegen, als daß sich über ihre wirkliche Ungleichheit mit voller Zuversicht eine Behauptung aufstellen lasse. Die Akademie zu Paris schlug daher vor, möglich entfernteste Grade beim Aequator und dem Nordpole zu messen: und dieser Vorschlag wurde 1736 vom König **Ludwig** dem XIV. begnehmiget.

Zu diesem glänzenden und höchst mühelichen Unternehmen wurden die geschicktesten Meßkünstler ausgewählt, und ein Theil derselben nach **Peru** der andere nach **Lappland** versendet. **De la Condamine, Bouguer, Godin, Jussieu,**

und

und Couplet reiseten in Amerika zum Aequator nach Peru: Maupertuis, Clairaut, Camus und le Monnier, dann Abbe Outhier und Celsius Prof. zu Upsal nach dem Nordpol in Lappland.

Das Resultat ihrer Messungen, die mit außerordentlichen Gefahren und Müheseligkeiten verknüpft waren, und die mit einer Genauigkeit und mit einem Scharfsinne geschahen, die dem menschlichen Verstande und Fleiß ewig Ehre machen, war, daß die Grade bei dem Nordpole größer und bei dem Aequator kleiner seien.

I. Es wurde also durch zuverläßige Messungen bestimmt, was Huygens und Newton, jener nach hydrostatischen Gesetzen, dieser nach dem Gravitationssystem herausgebracht, und auf solche Weise eklatant mit dem Maaßstabe in der Hand wahr gefunden, was der Verstand am Pulte berechnet hatte. — Die Meridiangrade sind dem Nordpole zu wirklich größer als jene in der Nähe vom Aequator, und folglich ist die Erde dort eingedrückt, hier länglicht, das ist, die Gestalt der Erde ist sphäroidisch: woraus

II. ferner folgt, daß der Durchmesser des Aequators oder der Erdkugel größer als der Achse der Erde sei.

* New-

* **Newton** gab den **Unterschied** aus seiner Theorie zwischen dem Durchmesser der Erde und der Erdachse an = 230,6 : 229,6 und **Mallet** (mathem. Beschr. der Erdkugel) nach Messungen = 238,8 : 237,8 : der Unterschied ist daher nicht gar beträchtlich. Nach **Klügel** verhält sich die Erdachse zum Durchmesser der Erde = 1406,1 : 1409,9 sächs. Meilen: es beträgt daher nach Klüglischer Rechnung der Unterschied nicht einmal 3 sächsische Meilen, woraus erhellet, die Erde könne zu gar vielen Absichten immer als eine **Kugel** angesehen werden. — Heut zu Tage wird gewöhnlich das Verhältniß der größern Achse zur kleinern = 231 : 230 angenommen.

** **D'Alembere** drückt sich in der Encyclopedie bei dem Articul „Figur der Erde„ so aus, daß man wohl sieht, es sei ihm auch nach so vielen Messungen die wahre Gestalt der Erde **ungewiß**: dieß bewog den Prof. **Gerlach** in Wien die Untersuchung über die Figur der Erde nochmal vorzunehmen: seine Rechnungen, die sich zum Theil auf die Messungen des Wienermeridians, welche **Liesganig** unter der **Kaiserinn Theresia** vornahm, gründen, geben, die Erde sei eine **Kugel**, oder weiche nur **unmerklich** von der Kugelgestalt ab: „Die Bestimmung der Gestalt und Grösse der Erde rc. von Fried. Wilhe **Gerlach** rc. Wien 1782.“ — Allein, da alle astron. Beobachtungen

gen sich auf die sphäroidische Gestalt der Erde stützen, und die Erfolge derselben dieser Voraussetzung entsprechen, so bleibt eben dadurch die **abgeplattete Figur**, welche die Erde beim Pole hat, über alle Zweifel erhoben.

10.

b. Grösse der Erde.

Schon daraus, was wir vorher von den Resultaten der Ausmessungen der Erde sagten, ist es handgreiflich, daß die Erde ein **beträchtlich** grosser Körper sei. Ich stelle hier nur die leichteste Rechnung auf; denn nur eine solche ist in dieser physischen Abhandlung zweckmäßig.

Der bequemen Rechnung willen theilt man den Umkreis der Erde, so wie jeden Circul, in 360 Theile, die man **Grade** heißt, die dann ferner in 60 **Minuten**, und diese weiter in 60 **Secunden** getheilt werden.

Ein **Grad** des Erdeumkreises erhält abermal eine Abtheilung in 15 Theile, und diese heißt man **geographische Meilen**.

I. Der **Umkreis** der Erde gleicht also 360. 15 = 5400 geographischen Meilen: mithin nach dem Verhältniß 355 : 113, welches die Peripherie einer Kugel zum Durchmesser hat (Geometrie)

II. ist ihr Durchmesser oder die Dicke der Erde = 1720 solchen Meilen, und

III. ihre Oberfläche = 9 282 060 Quadratmeilen; endlich

IV. ihr körperlicher Inhalt = 2 659 310 190 Cubicmeilen.

* Das Wort „Meile, Milliare,„ ist römischen Ursprunges, und bedeutet ein Längenmaaß, welches dient die Entfernungen der Orte auf der Erde zu bestimmen. Dieses Längenmaaß ist an sich willkührlich, woraus die Verschiedenheit der Meilen in verschiedenen Ländern begreiflich wird. — Selbst die Annahme der geographischen Meilen lehrt nichts Bestimmtes. Wird ein richtig gemessener Grad in bestimmten Schuhen ausgedrückt, und werden diese zu Meilen erhoben, so kommt in den Ausdruck „Meile„ am zuverläßigsten ein bestimmter Gedanke. Im Beispiele. Nach den fleißigen Messungen des geschickten fürstl. Augsb. Landgeometers Ig. Ambros Amman, hält der Meridian im schwäbischen Kreise zwischen 47 und 49° der Breite, 375408 Augsb. Schuhe. Nun vorausgesetzt es seien 12 Meilen auf einen Meridiangrad in Schwaben bestimmt, so drückt 375408 dividirt durch 12 = 31284′ die Länge einer schwäbischen Meile aus. Diese Zahl halbirt = 15642′ giebt eine halbe Meile oder eine Stunde. So stehen der

Dilin-

Dilinger und Lauinger Hofthurm 16078′ von einander, zwischen beiden Städten wird aber eine Stunde Weges gerechnet. Der Höchstädter Schloßthurm liegt vom Dilinger Hofthurme 23344′; aber eben diese Summe gleicht der Entfernung von anderthalb Meilen, und giebt den wirklichen Abstand dieser zwei Städte von einander an, u. s. w.

** Die Annahme eines neuen **Universalmaaßes**, welches die Franzosen den 31ten Juli 1793 unter dem Namen Metre decretirten, wird die Sprache im Messen noch verwirrter. Sie beschloßen alle Maaße auf Decimalen zu reduciren; aus der Absicht fiengen sie an, den Quadranten eines Circuls nicht wie bisher in 90 sondern in 100 Grade zu theilen, und den Maaßstab, der sich am Quadranten eines Meridians genau 10 000 000 mal umschlägt als **Metre** oder als **Gemeinmaaß** anzunehmen. Es gehört wenigstens zur Erudition, daß wir dieses System und die neuen Benennungen in demselben kennen: ich füge daher zur Uebersicht der ganzen Theorie eine **Tabelle** bei, die am **Ende** dieses Buches nachgesehen werden kann unter der Aufschrift: „Theorie des Metre's der Franzosen.“

Nach

Nach diesem neuen französischen Maaße hat ein Meridiankreis in seinem Umfange = 40 000 000 Metres. Bei der abgeplatten Figur der Erde ist nach dem Verhältniß 231 : 230 der Durchmesser des Aequators auf der Oberfläche des Meeres = 12 759 426 Metres = 12 704 188 Metres. Das Mittel aus diesen zwei Achsen kann für den Durchmesser der Erdkugel angesehen werden, und ist = 12 731 807 Metres. Ein Grad nach der Eintheilung des Circuls = 360 Grad nach dem Mittel 111106 Met. Eine **geographische oder deutsche** Meile gleicht 7407,06 Metres.

Eine **schwäbische** Meile auf einen Grad ist = 9258,83 Metres u. s. w.

II.

Verhältniß der Erde zum Wasser.

11.

Nach den neuern Berechnungen beträgt das trockene Land 3 059 675 Quadratmeilen. Vergleicht man diese Fläche mit der ganzen Oberfläche der Erde = 9 282 060 (Vorherg.); so sind über zwei Drittheil der Erde mit Wasser bedeckt, und das feste Land, macht nur einen Drittheil aus.

I. Der Theil Wasser, womit die Erde bedeckt ist, übertrift daher jenen des festen Landes weit.

* Zimmermann vergleicht verschiedene Rechnungen untereinander, nimmt auch für die noch unbekannten Länder ein mässiges Maaß an, und bringt als ein Mittel, das Verhältniß des Landes zum Wasser, heraus = 2186082 : 6070696 d. i. wie 10 : 27.

** Man hat sich Hoffnung gemacht, noch ein grosses festes Land gegen Süden zu finden; allein sie verschwindet allmählig. (Forsters Bemerk. über Gegenstände phys. Erdb.)

III.

Methode, Oerter oder Puncte zu Land und zu Wasser zu finden, oder sie auf Charten zu zeichnen ꝛc.

12.

Die Bestimmung der Oerter und Puncte auf der Oberfläche der Erde verschaft eigentliche Erde- und Länderkunde; auf ihr ruhet die Verfertigung richtiger Landcharten (Mappae geographicae) d. i. solcher Zeichnungen, die ein Stück der Erdfläche, und die darauf befindlichen Länder, dieser ihre Grenzen, Abtheilungen, Städte, Dörfer, Flüße und andere merkwürdige Gegenstände darstellen; ja, was wohl das Wichtigste ist, sie ist der Wegweiser der Schiffer auf den unwegsamen Meeren, und so zu sagen ein Leuchthurme denen, welche sich durch Stürme getrieben von der rechten Strasse verirrt haben. — Deßhalb war seben die Bestimmung der Oerter und fester Puncte sowohl auf dem Meere als auf dem festen Lande, chon in den ältesten Zeiten bei den Aegyptiern, Griechen und Römern, ein Gegenstand ihrer Aufmerksamkeit und Untersuchung.

Allein diese Arbeiten gelangen alsdann erst mit guten Erfolgen, nachdem die **Meßkunst** und die **Sternkunde** zu grösserer Vollkommenheit gediehen.

Um nun deutlich einzusehen, **wie** zu verfahren um **Oerter**, und **Puncte** auf der Erdoberfläche zu **suchen** und zu bestimmen, oder **wie** eine **geographische** oder **hydrographische** Charte zu **behandeln**, zu **beurtheilen**, zu **verbessern**, oder welche **neu** zu verfertigen? so müssen wir **von gewissen Puncten**, und **Linien** Erklärungen geben, und das lehren, was die Ausdrücke wollen „**geographische Länge** und **Breite**" wie diese **zu messen** u. d. gl.

13.

Der Himmel dreht sich, wie es scheint, innerhalb 24 Stunden mit allen Sternen um die Erde: die Sterne beschreiben daher **Kreise**, und diese Kreise, welche die Sterne innerhalb 24 Stunden beschreiben oder durchlaufen, heißen ihre **Tagskreise** (diurnus).

14.

Die beiden stillstehenden Puncte A, B (Fig 1.) um welche die Umdrehung des Himmels zu geschehen scheint, heißen die **Pole der Welt** (Poli mundi); jener der uns Europäern **sichtbar** ist B,

Nordpol (septentrionalis), jener, der diesem entgegengesezt und uns unsichtbar ist A, Südpol (australis.)

15.

Die gerade Linie A B, die von einem Pole zum andern gedacht wird, wird die Weltachse genannt (Axis mundi).

16.

Zur Zeit, wo Tag und Nacht gleich sind (tempore aequinoctii) ist der Mittelpunct der Sonne von beiden Weltpolen 90 Grade d. i. gleich weit weg. Ließe die Sonne an diesem Tage Spuren am Himmel hinter sich, so würde sie einen Kreis bilden C D, der die Himmelskugel in zwei gleiche Hälften, in die nördliche, und die südliche theilet — den Aequator (Linea aequatoris) Gleicherlinie oder glatweg, die Linie.

17.

Der Kreis E F, den die Sonne am Himmel innerhalb 365 Tagen zu beschreiben scheint (Eclyptica), trift mit dem Aequator nicht zusammen, derselbe neigt sich auf diesen unter dem Winkel von 23 ½ Grad. Die Sonne geht daher in ihrem jährlichen Umlaufe von dem Aequator ab, und

kommt

kommt jährlich zweimal bis zu einer Abweichung von 23 ½ Grad.

18.

Hat die Sonne bei ihrer Abweichung in der **nördlichen** Halbkugel des Himmels mit dem 23 ½ Grad ihren größten Abstand vom Aequator erreicht, so tritt sie in das **Zeichen des Krebses** (♋). Würde die Sonne an dem Tage, wo sie diese größte Abweichung vom Aequator erreicht hat, abermal Spuren hinterlassen, so entstünde wieder ein sichtbarer Kreis E G am Himmel; einen solchen Kreis denken wir uns wirklich, und heißen ihn den **Wendecircul des Krebses** (tropicus cancri) weil sich da, wo er durch den Krebs geht, die Sonne **wendet**. Hat die Sonne in der **südlichen** Halbkugel des Himmels ihren größten Abstand vom Aequator im 22 ½ Grad erreicht, so tritt sie in das Zeichen des **Steinbockes** (♑). Hinterließe die Sonne an diesem Tage abermal Spuren, so wäre am Himmel wieder ein Circul F H zu sehen: wir denken diesen Circul, und geben ihm den Namen **Wendecircul des Steinbockes** (tropicus capricorni), weil sich die Sonne dort, wo er durch dieses Zeichen geht, abermal **wendet**.

19.

Denkt man sich für die Laufbahne der Sonne auch Pole d. i. zwei Puncte a, b, die überall 90 Grade von demselben abstehen, so müssen diese Pole der Eclyptik von den Polen des Aequators, worauf jene unter $23\frac{1}{2}$ Grad geneigt ist, entfernt, und gerade um $23\frac{1}{2}$ Grad entfernt sein. — Dreht sich nun die Himmelskugel innerhalb 24 Stunden um ihre Achse, so bezeichnen die unbeweglichen Pole der Eclyptik a, b, der $23\frac{1}{2}$ Grad von demselben abstehet. Wir denken uns diese Kreise b d und a e, und nennen sie Polarkreise (polares.)

20.

Stellt man sich über dem Scheitel eines stehenden Menschen einen Punct Z vor, so nennt man ihn Scheitelpunct (Zenith); wird ein Punct gedacht, der jenem gegenüber am Himmel steht N, so heißt derselbe der Fußpunct (Nadir.)

21.

Die Sonne geht ostwärts auf, und westwärts nieder; in Mitte zwischen den Orten des Auf- und Niedergangs hat sie allemal die höchste Stelle. Denkt man sich aus diesem höchsten Standorte der Sonne einen Kreis, der gerade durch den Scheitelpunct Z und durch die Weltpole A, B geht, so stellt man sich einen

nen **Mittagskreis** Z B A Z (Meridianum) vor; denn Mittags (um 12 Uhr) befindet sich die Sonne in ihm, und bringt allen Erdebewohnern, die unter dem nemlichen Meridian liegen, **Mittag.** — Rückt die Sonne weiter fort gegen Westen, so bringt sie einem andern Orte den Mittag, und, da die Sonne ihren Tagskreis = 360 Grad innerhalb 24 Stunden vollendet (13), und folglich jede Stunde 15 Grade voran rücket, so ist es an einem Orte, das gerade 15 Grade westlicher liegt 11 Uhr, wenn wir 12 Uhr haben.

22.

Ein Kreis H I, dessen **Pole Zenith** und Nadir sind, und welcher den Himmel in **zwei gleiche** Halbkugeln theilet, heißt **Horizon.**

* Daß die Oberfläche der Erde, die ringsum gesehen wird, nur **sichtbarer Horizon** (Gesichtkreis) und vom **wahren** um die Halbdicke der Erde verschieden sei, bedarf kaum einer Erwähnung.

** Mit der Bewegung eines Beabachters **verändert** sich der Scheitelpunct: mithin auch der Horizon.

*** Man theilt den Horizon in 32 gleiche Theile, die nach der Lage derselben in Hinsicht auf Nieder- und Aufgang oder Stellung der Sonne die bekannten Benennungen erhalten: Ost

(Mor-

(Morgen) **Süd** (Mittag) **West** (Abend) **Nord** (Mitternacht) u. s. w.

23.

Stellt man sich nun aus **allen Puncten** eines jeden Kreises, die wir uns im Himmel gedacht haben, **gerade Linien** vor, die in dem **Mittelpuncte** der Erde c **zusammenlaufen**, und auf der **Oberfläche** derselben **Spuren** hinter sich lassen, so werden sie auch auf der **Erdkugel** einen **Aequator**, eine **Eclyptik**, die **Wendecircul**, die **Polarkreise**, **Meridiane**, und den **Horizon** bezeichnen. — Die Linie, welche die Weltpole verbindet, wird durch den Mittelpunct der Erde gehen, die Erdachse, und die **Pole der Erde** formiren: und so können wir uns wirklich alle die Linien auf der **Erdfläche** denken, die wir uns im **Himmel** vorgestellt haben.

* Eine Sphäre, woran alle die beschriebenen Kreise (Armillen) aus Holz, oder einer andern Materie gemacht, und in ein gehörig Verhältniß gestellt sind, eine Ringkugel, Armillarsphäre (*Sphaera armillaris*), die wir vorzeigen, macht die gegebenen Erklärungen anschaulich.

** Nun ist alles vorbereitet, was dazu gehört, um sich einen richtigen Begriff von den **geographischen Längen** und **Breiten** zu machen,

chen, und die Methode Orte auf der Erde zu bestimmen, einzusehen.

24.

Die **geographische Breite** (Latitudo geogr.) ist die Entfernung eines Ortes a vom Aequator C D (Fig. 2.) gegen die Pole. — Liegen die Oerter in der nördlichen Halbkugel, so sagt man von ihnen, daß sie eine **nördliche** Breite haben, im entgegengesezten Falle, eine **südliche**.

I. Die Völker unterm Aequator haben daher gar **keine** Breite; mit jedem Fortschritte aber entweder gegen Norden oder gegen Süden entsteht, und **ändert** sich die Breite; **wächst**, und wird bei den **Polen** am **größten**.

II. Die **Breite** wird daher an dem **Meridian** (19) gemessen; fängt beim Aequator mit 0 an, und steigt am Meridian bis zu den Polen auf 90 Grade.

25.

Die **geographische Länge** (Longitudo geogr.) ist derjenige Bogen des Aequators, der zwischen dem Anfange des Aequators und dem Puncte desselben liegt, wo der Meridian des Ortes den Aequator durchschneidet, z. B. der Bogen des Aequators C E, welcher zwischen den Anfang des Aequators

tors C und der Mittagslinie B a d des Ortes a liegt, ist die geograph. Länge des Ortes a (Fig. 2.) — Da zwei Orte, die östlich oder westlich gegen einander liegen, **verschiedene** Meridiane haben (20), so schneiden diese den Aequator in verschiedenen Puncten: die Orte haben daher auch verschiedene Länge; und die Größe der Verschiedenheit bestimmt die Differenz der Bögen, die zwischen dem Anfange des Aequators und der Meridiane liegen.

I. Durch jede Bewegung gegen Morgen oder Abend **ändert** sich daher die Länge; denn nur die mehr östlich, oder mehr südlich liegende Orte haben verschiedene Meridiane.

* Der **Anfang des Aequators** ist willkürlich, daher die verschiedenen Angaben des **ersten Meridians. Ptolomäus**, und mit ihm die Alten fiengen dort zu zählen an, wo der Meridian, welcher den Aequator schneidet, durch die **kanarischen Inseln** geht. Unter den Neuern zogen viele den ersten Meridian (Meridianus primus) durch den **Pic von Teneriffa.** Im Jahre 1634 wurde den 25ten April jener Meridian, welcher durch die westliche Küste der Insul **Ferro** oder **Ferri** geht, als erster Meridian festgesezt. Izt läßt man der Leichtigkeit willen im Rechnen den ersten Meridian **zwischen** dieser Insul und Paris durchgehen, so, daß die **pariser Sternwart**

genau

genau eine Länge von 20 Graden hat: und dieser wird auch heute auf den meisten Landcharten angenommen.

26.

Die richtige Bestimmung der Orte auf der Erde und auf dem Meere gründet sich nach Nro. 23. ** allein auf die Kenntniß

der geograph. Länge
und Breite

derselben. Haben wir daher die Methoden die geogr. Längen und Breiten zu finden angegeben, und daraus die Bedingungen einer guten Landcharte, oder geographischen Mappe abgeleitet, so ist diese Abhandlung vollständig vorgetragen: also noch

a. von der Methode die geograph. Breite zu finden;

b. von der Weise, die geographische Länge zu bestimmen;

c. von den Bedingungen einer guten Landcharte.

27.

a. Methode die geograph. Breiten eines Ortes zu finden.

Erklä-

Erklärungen. Der Abstand des sichtbaren Weltpols vom Horizon wird **Polhöhe** genennt. Diesen Abstand mißt ein Bogen des Mittagkreises, weil kein anderer Kreis durch die Pole geht, und senkrecht auf den Horizon ist (21). Wenn H I, (Fig. 3.) den Horizon des Orts, B, A beide Pole; H Z I N H den Meridian vorstellt, so ist B I die Polhöhe: dieser Bogen B I ist auch nach der Lehre der Sphärik das Maaß des Winkels, unter welchem die Weltachse A B gegen die Horizontalebene des Orts H I geneigt ist.

Die **Aequatorshöhe** ist der Bogen C H, um welchen der Punct des Aequators, welcher im Mittagskreise steht, über den Horizon erhaben ist: dieser Bogen mißt nach den Sätzen der Sphärik den Winkel, den die Ebene des Aequators mit der Horizontalebene macht, den Winkel nemlich C a H, unter welchem der Aquator über den Horizon steht. Der Halbcircul H C B I = H C + C B + B I = 180°; C B = 90° (16): folglich ist H C + B I = 90°: folglich ist a d + P C = 90°: oder die Aequatorhöhe macht mit der Polhöhe allzeit 90°: ist daher diese bekannt, so giebt ihre Differenz von 90° die Aequatorhöhe: oder das Complement der Aequatorhöhe C Z giebt die Polhöhe B I: es gleicht also die **Polhöhe dem Maaße des Winkels**, welchen die Scheitellinie des Ortes Z a

mit

mit der Ebene des Aequators machet d. i. der Entfernung des Ortes vom Äquator: oder der geograph. Breite.

I. Die Methode, die Polhöhe eines Ortes zu messen ꝛc. ist also die Methode die geograph. Breite zu bestimmen. — Unter vielen hier die leichteste. Man wählet einen Stern, welcher dem Pole B nahe liegt, und nie untergeht. Ein solcher Stern beschreibt um den Pol einen kleinen Tagskreis z. B. = g h, und geht dabei täglich zweimal durch den Meridian Z B I. Man mißt, etwa in einer langen Winternacht die Höhen des Sternes g I und h I; alsdann giebt ihr Unterschied den Bogen g h; und dieses Bogens Hälfte B h zur kleinsten Höhe h I addirt, die Polhöhe B I; nach Berichtigung der Aenderungen in Höhen, welche die Refraction hervorbringt.

* Nach Ammans Messung hat das Observatorium zu Dilingen eine Breite = 48° 34′ 16″.

28.

b. Methode die geographischen Längen zu bestimmen.

Wüßten wir ganz genau die Zeit eines von uns entfernten Ortes gegen Osten oder Westen, so wäre

uns der Abstand der Meridiane beider Orte d. i. ihre Länge bekannt; denn die Sonne vollendet ihren Tageskreis binnen 24 Stunden (13); da giebt dann der Unterschied einer Stunde 15° Entfernung, der Unterschied einer Minute giebt 15′ und der Unterschied einer Secunde giebt 15″ u. s. w. Die Erfindung **gleichzeitiger Augenblicke an entlegenen Orten** der Erde wäre demnach das zuverläßigste Mittel die Längen derselben genau anzugeben; allein auch diese Erfindung läßt gar schwer, vornehmlich auf dem **Meere**.

* Die Versuche gleichzeitige Augenblicke in **verschiedenen** Orten zu beobachten, nach guten Uhren zu bezeichnen, und dann darnach die östlichen und westlichen Abstände genau zu bestimmen, sind mannigfältig und sinnreich, aber ungleich befriedigend. **Signale, Raketen, Bomben** rc. taugen nur auf festem Lande und für **nahe** Orte, die noch obendrein **freie** Aussichten haben: eben dieses gilt auch von den **Telegraphen**, welche vor zwei Jahren die Franzosen erfunden, wenn man sie zu solchen Absichten brauchen wollte. — Die **Verfinsterung des Mondes**, die **Bedeckungen der** Fixsterne durch denselben, der **Durchgang der Venus** und **des Mercurius unter der** Sonne sind Erscheinungen, die **allen** Völkern des Horizon zur nemli-

chen

chen Zeit sichtbar sind, und da sie von den mehr östlichen Beobachtern in einer frühern Stunde ihres Tages gesehen werden, so zeigt der Unterschied der Uhren den Unterschied der Länge, welche die Oerter von einander haben; aber, da sich Mondesfinsternisse u. d. gl. selten ereignen, und man noch die sich stets ändernde Refraction des Lichtes ꝛc. in Rechnung zu bringen hat: da auf dem Meere keine feste Puncte für den Beobachter sind, so ist leicht abzusehen, daß auch daraus die Schiffer bei dem täglichen Bedürfnisse die Länge ihres Ortes zu wissen, um darnach den Lauf des Schiffes zu reguliren, noch nicht ganz die Vortheile ziehen, welche man wünschet. Den Unbequemlichkeiten auf dem Meere insbesondere suchte man durch **Uhren**, derer Gang **vollkommen gleichzeitig**, und der weder durch das Schwanken der Schiffe, noch durch eine andere Bewegung vom gleichen Gange abbringbar ist, abzuhelfen. **Harrison** ein Engländer (1736) und **Le Roi** ein Franzos (1773), waren die ersten, welche Uhren dieser Art, die **Seeuhren** oder **Taschenchronometer** genennt werden, verfertigten, die nachher **Madge**, **Emery** und **Arnold**, zur grossen Vollkommenheit gebracht haben. Mit einer solchen Uhr reiset man vom festen Lande ab, und bemerkt die Zeit der Abreise; in der östlichen oder südlichen Fortreise beobachtet man genau, was die Uhr

im Mittage eines jeden Ortes zeigt, und leitet davon die Differenzen der Meridiane ab. Indessen sind solche Uhren, derer Verfertigung den Künstler **Madge** 20 Jahre beschäftigte, ein kostbar und brechlich Ding. — Die astronomischen **Beobachtungen** bleiben noch immer die allgemeinsten, leichtesten, sichersten und daher brauchbarsten Mittel zur Bestimmung der Längen, zu Land und zu Meer, wozu aber richtige **Mondstafeln** nöthig sind, z. B. jene des **Tobias Mayer**, Astronom. in Göttingen von 1760.

** Nach astron. Beobacht. des Landgeom. Amman, hat unser Sternwart allhier eine Länge = 28° 9′ 10″.

29.

c. **Bedingungen einer guten Landcharte.**

Eine **Landcharte** ist eine Zeichnung, welche die Erdoberfläche, oder einen beträchtlichen Theil davon, im Grundrisse darstellt.

I. Eine **Landcharte** (mappa geogr. et hydrographica) soll also in Absicht auf ganze Länder das sein, was ein geometrischer (topographischer) Grundriß für das Stückchen Land ist, das er abbildet; — sie soll ihrem Originale **vollkommen ähnlich** sein, das heißt, sie soll die Größe der Länder, Gewässer rc. im richtigsten **Verhält-**

niß darstellen, und die Distanzen der Oerter, die auf der Charte stehen, sollen sich genau verhalten, wie jene auf der Erdkugel.

30.

Allein, die Erde ist **kugelförmig**, und unsere Papiere, worauf wir unsere Grundrisse zeichnen, sind **plan, eben**: und da kann es nicht wohl sein, daß zwischen dem Originale und dem Abrisse eine genaue Aehnlichkeit herauskomme. — Man muß sich daher begnügen, wenn man seinem Zwecke nur **sehr nahe** kommt; dieß geschieht, wenn die Charten nach **Gesetzen** entworfen werden, die dazu dienen, daß doch einige Bedingungen der Aehnlichkeit mit dem Originale erfüllt werden, und sich davon abnehmen läßt, was nöthig ist, um das Mangelhafte an der Charte durch Rechnung zu ergänzen.

* **Diese Gesetze**, wie auch die **Formeln** zur Construction der **Netze**, u. d. gl. lehrt die **Mathematik**, und zwar vorzüglich gut in dem Buche: „Vollständige und gründliche Anweisung zur Verzeichnung der Land- See- und Himmelscharten und der Netze zu Coniglobien und Kugeln, rc. von Joh. **Tobias Mayr**, Hofr. und Prof. der Mathem. und Phys. zu Erlangen 1794.

** Aus dem, was wir vorher sagten, läßt sich leicht absehen, daß unsere Landcharten ihre Vervollkommung von der **Zukunft** erwarten. Merkwürdig ist, was eben gedachter **Prof. Mayr** schreibet: „In den meisten Charten, die doch als **Originalcharten** anzusehen, und ihre Anzahl zwischen 4000 bis 5000 sind, herrscht, wenn man einige Länder und Provinzen ausnimmt, so viel Schwankendes und Unbestimmtes, und der richtigen Ortsbestimmungen sind gegen das Ganze einer genauen Landcharte noch so wenige, daß das Meiste dem Fleiße nachfolgender Astronomen, und Geographen zu ergänzen übrig ist." Woraus sich auf den **Unwerth** jener Charten schließen läßt, die blos **Nachstiche**, oder nach Originalien **verjüngt**, die ohne **Namen** des Auctors, oder von Leuten ohne alle geographische und mathem. Kenntnisse verfertigt sind! rc.

*** Die **künstlichen Erdkugeln** (globi terrestres artific.) haben vor den Mappen dieß voraus, daß sich darauf ihre Aehnlichkeit mit der wahren Erde sehr vollkommen hervor bringen läßt; allein dieselben sind kostbar, besonders, wenn sie ausführlich sein sollen, und lassen sich nicht immer bequem handthieren rc.

IV.
Aeußere Gestalt der Erde.

31.

Die Oberfläche der Erde ist sehr ungleich; sie erhebt sich zu Hügeln und Bergen, und sinkt wieder in lange weite Thäler; oder dehnt sich in weite Ebenen aus: man theilt daher die Oberfläche der Erde, oder ihre äußere Gestalt in

A. ebenes Land,

B. Hügel und Berge.

* Manchmal trift man auch auf ebenem Lande niedergesenkte Tiefen an, die dann Kessel, oder wenn sie beträchtlich sind Schlünde heißen.

32.

A. Ebenes Land.

Eine dem Scheine nach horizontale Fläche des festen Landes von einiger Größe, heißt eine Ebene (planities). — Die ausgebreitetsten Ebenen sind in Amerika. Im nördlichen Theile ist ein Strich

ebenen Landes von etlich hundert Meilen zwischen den blauen Gebirgen, und dem Gebirge, welches längst dem Meere hin von Californien eingeschlossen ist, und vom grossen Flusse Mississipi auf beiläufig 550 Meilen durchströmt wird.

In Südamerika ist ostwärts von den Cordilleras, vom magellanischen Gebirge bis an Tukuman und weiter an den Maraquon und Oreuoque alles eben.

33.

Die Oberfläche grosser Ebenen ist manchmal mit fruchtbarer Erde auf überaus weite Strecken so rein bedeckt, daß ihr nicht ein Steinchen beigemischt ist: so sind in der Landschaft **Maynas** die Steine nie gesehene Naturproducte.

Manchmal liegt Sand auf den grossen ebenen Flächen der Erde, der die Reisen höchst mühlich, oder gar gefährlich machet: dieß ist der Fall in den Wüsten von Lybien und Arabien, wo der Sand, der von der Verwitterung der Sandberge und der Granite seinen Ursprung haben mag (nach den Beobachtungen von **Pallas**, **Saussure** und **Güßmann**,) von jedem Lüftchen aufbewegt, und in ganze Hügel aufgethürmt wird 2c. — So unfruchtbar diese dürren und brennenden Ebenen sind, so

so **fruchtbar** ist die Sandfläche **Maryn**, (Pallas Reise durch Rußland ꝛc.) welche durch viele **Quellen** gewässert ist ꝛc.

34.

In unserm Vaterlande sind die Ebenen nicht von gar sehr ausgebreiteter Größe; sie sind gemeiniglich **fruchtbar**, und von Flüssen oder Bächen durchströmt, z. B. in Baiern unter Neuburg, bis an die österreichische Grenze; doch sind derer auch welche **moosigt**, und ihr Boden ist **Torferde**, z. B. das sogenannte Moos in Baiern unweit Ingolstadt, das aber seit Jahr und Tag trocken gelegt ist; die Ebene nahe bei Dilingen nordwärts ꝛc. es giebt auch Ebenen, die **erhaben** liegen und sehr trocken sind, z. B. das Lechfeld im südlichen Schwaben ꝛc.

35.

Meistentheils wechseln auf der Erde die Ebenen mit **Hügeln und Bergen**.

36.

B. Hügel und Berge.

1. Beträchtliche Erhöhungen auf der Oberfläche der Erde heißen **Berge** (montes), kleinere Erhöhungen werden **Hügel** (colles) oder **Anhöhen** genannt.

Staatsbibliothek Augsburg

2. Selten finden sich einzelne Berge auf dem ebenen Lande; wir kennen im Schwaben den Bussen und Hochenzollern als Berge, die einzeln über das flache Land hoch empor ragen.

3. Meistens liegen mehrere Berge beisammen, und bilden Alpen oder Gebirge, die oft viele hundert Meilen fortgehen, und dann Bergketten, oder wenn man auf die Richtung Acht hat, Gebirgszug genennt werden.

4. Die Gebirgsketten scheinen keine gewisse Regel, wie es Bourguet und Buffon behaupteten, in ihrer Ausbreitung zu folgen, außer daß sie von einem gemeinschaftlichen Vereinigungspuncte gleichsam stralenweise ausgehen, in ihren Zwischenräumen ansehnliche Länder einschließen, in ihrem Wege sich gemeiniglich krümmen, an andere sich oft anschließen, oder dieselben durchschneiden, und je mehr sie sich von ihrem Mittelpuncte entfernen, sich desto mehr erniedrigen, und endlich in das flache Land auslaufen. Wo dann die mittlern gemeiniglich die höchsten, jene aber, die zu äußerst sich befinden, die niedrigsten sind.

5. Die Hauptgebirge, von welchen allemal kleinere Reihen seitwärts als Zweige hervorgehen, bestehen aus erstaunlichen Klippen, und sind fast über der ganzen Oberfläche der Erde in stäter Verbin-

dung,

Staatsbibliothek Augsburg

dung, die vermuthlich nicht einmal vom Meere unterbrochen, sondern unter demselben fortgesezt wird.

37.

Die **Figur**, **Gestalt** der Berge ist kegelförmig; ihr Gipfel ist gemeiniglich abgerundet, dennoch sind welche auch flach; einige laufen ganz spizig aus, und dann nennt man sie **Picken**, **Nadelberge**.

38.

Die **Höhe der Berge** ist sehr ungleich. Die **höchsten** unter den bekannten Bergen sind die amerikanischen, unter welchen der Chimboraço 3220 pariser Klafter (nach **Condamine**) hoch ist. In Europa hat der **weiße Berg** (Mont blanc) in Savoyen die größte Höhe = 2446 Toisen (nach **Saussure**). Die größte Höhe, worauf Menschen gestiegen, gleicht 2500 Klaftern.

39.

Die **Höhe eines Berges** wird bestimmt durch eine Linie, welche von seinem Gipfel senkrecht auf den Horizon (die Meersfläche) herabfällt. Die Bestimmung der Höhen geschieht verschieden, entweder **geometrisch** durch Abmessung einer Standlinie und der nöthigen Winkel, mit Zuziehung der trigonometrischen Berechnung, oder durch **Wasser-**

wägen

wägen (Nivelliren) oder, was das leichteste ist, durch das Barometer (M. Aerostatik). Manchmal wird die Höhe von Geübten blos geschäzt.

40.

Mit der Höhe der Gebirge wächst die Kälte. Die Gipfel der hohen Gebirge sind, selbst in dem wärmsten Clima, unaufhörlich mit Schnee bedeckt, und die Schneegrenze steigt immer tiefer herab, je näher sich die Gebirge gegen den Nordpol erstrecken. Die Gewächse werden auch bei der Annäherung zur Schneegrenze sehr unansehnlich, und die Vegetation hört in einer Höhe von 1434 pariser Klafter gar auf.

Innerhalb den Zwischenräumen der höchsten Gebirge sammeln sich ungeheure Massen Schnee und Eis; füllen ganze Thäler aus; bilden Bergen ähnliche Anhäufungen, und zerschmelzen ewig nie. Solche Schneeanhäufungen heißen dann Gletscher; sie vergrößern sich noch, und ihre Anzahl wächst.

41.

Die höchsten Stellen auf der Erde werden sichtlich vom Laufe der Quellen und Flüße bezeichnet, die aus denselben entspringen. So liegt die Schweiz in Europa am höchsten; denn aus

der

der Gegend des Gotthardsberg entspringen Gewässer, welche nach allerlei Richtungen durch den Po und die Rhone in das mittelländische, durch die Donau in das schwarze Meer, und durch den Rhein in die Nordsee laufen.

42.

Die Berge sind die unversieglichen **Wasserbehälter** in der Natur: aus ihnen haben die **perennirenden Quellen**, woraus im Fortlaufe die Flüsse entstehen, ihren Ursprung, sie dienen in der Hinsicht zur Erhaltung der Menschen und der Thiere, und machen fruchtbar das Land, in welches sie ihr Wasser abgeben.

Indessen herrscht ein grosser **Unterschied** unter den Gebirgen in Hinsicht ihrer **Größe**, ihres **Baues** und ihres **innern Gehaltes**.

Es giebt auch Berge, die in ihren **Wirkungen schrecklich** sind.

Man hat daher Gründe die Berge manchfaltig zu **classificiren**.

43.

Verschiedene Classen der Gebirge.

Besteht das Gebirg aus ganzen zusammenhängenden durchaus homogenen Massen, ohne **deutlich** lie-

liegenden Lagen, so ist es ganz. — Besteht es aus meistentheils parallelen Lagen, und sind die Lagen alle aus einerlei Steinart, so heißt es **einfach geschichtetes Gebirg**; sind die Schichten aus verschiedenen Steinarten, so wird es **zusammengesezt geschichtetes Gebirg**, oder, da die abwechselnden Schichten, **Flöze** heißen, **Flözgebirge** (stratificirte Gebirge) genennt. — Ist das Gebirg aus einzelen irregular, und verschieden unter sich verbundenen Stücken zusammengesezt; so heißt es **geschüttetes**. — Gebirge endlich, die von Zeit zu Zeit gewisse Körper ausstossen, und von sich geben, heißen **Vulcane, vulcanische Gebirge.**

I. Man unterscheidet demnach mit allem Grunde a) **ganze**, b) **geschichtete**, c) **geschüttete** und d) **vulcanische Gebirge.**

44.

a. **Ganze Gebirge.** Diese bestehen aus **Granit**, einer Steinart, welche aus verschiedenen Bestandtheilen zusammengesezt ist, und bei seiner Zerstörung in Sand zerfällt.

Der Granit ist eine Zusammensetzung aus Blöcken, die sich hie und da durch regelmäßige Fugen unterscheiden, und hat viel Regelmäßiges an seiner Bildung.

Unge-

Ungeheure Klüfte und Spalten durchkreuzen diese Gebirge, die beinahe senkrecht auf ihre Fugen sind.

Die höchsten Granitspitzen sind allezeit blos, ohne Aufsatz von Erden. Die nackten Granitfelsen sind auch überhaupt schrof, hie und da durch grosse Abgründe zerrissen, und mit Steinklumpen, die sich von ihnen spalteten, wie mit Ruinen zerstörter Gebäude bedeckt und umgeben.

Diese ganze Gebirge werden von manchen Naturforschern für den **Kern**, und gleichsam als das Gerippp der Erde angesehen, und von allen so alt als die Welt gehalten: woher sie dann auch von einigen **unsprüngliche Gebirge** genennt werden.

* Die **weiters** Abtheilungen der Felsarten, und die Aufzählung ihrer Bestandtheile giebt die **mineralogische** Erdbeschreibung. (Anfangsgründe der Bergbaukunst von Fr. v. Paula **Schrank**. Ingolstadt 1793.)

45.

b. **Geschichtete Gebirge.** Die einfach geschichteten bestehen aus **Gneus**, oder aus dem Saxo metallifero, oder aus **Trapp**, oder aus geschiefertem **Thone**, worauf gemeiniglich **Kalkschichten** aufgesezt sind.

Sie liegen allzeit auf Granit auf; heißen Thongebirge oder Ganggebirge, weil nach der Spra-

che

che des Bergmanns das Erz sich in ihnen gangweise d. i. von oben herab in die Tiefe erstrecket.

Ihre **Lagen** sind größtentheils von einer Seite schrof abgeschnitten, und mit Trümmern oder fast verticalen Schichten bedeckt; von der andern Seite aber steigen sie sanft und allmälig herab.

Diese einfache Thongebirge nennt man **Mittelgebirge**, weil sie weder zu den höchsten, noch zu den niedrigsten gehören.

* Die **Gänge**, **Gängklüfte** sind die vorzüglichsten Lagerstätte der Erze. Man betrachtet bei ihnen ihr **Fallen**, **Streichen**, und ihre **Mächtigkeit**, wovon die Bergwerkskunde.

46.

c. **Geschüttete Gebirge.** Diese erheben sich sanfter, als die Mittelgebirge, und oft ganz unmerklich, heißen daher **Vorgebirge.**

* Die Verkettung der Gebirge, ihren Gang, ihre Ausbreitung, ihre Zweige 2c. stellet sehr erläuternd vor: „**Gatterers neuere Bergcharte.**“

47.

d. **Vulcanische Gebirge.** Wir nennen alle Berge, die eine Art von Schlund haben, und durch den-

denselben gewisse Materien ausstossen, **Vulcane.** Die Materien, welche aus den bisher bekannten Vulcanen gemeiniglich ausgestossen werden, sind **Feuer, Luft, Wasser und Schlamm:** wir unterscheiden daher

Feuervulcane, eigentliche

und Luft- und Schlammvulcane;

zählen ihre **Erscheinungen, Producte** und **Revolutionen** auf, zeigen bei aller verheerenden Gewalt dennoch einigen **Nutzen**, und versuchen die außerordentlich gewaltigen Wirkungen der Vulcane zu **erklären.**

48.

Feuervulcane

sind Berge, welche von Zeit zu Zeit glühende und verkalkte Steine, geschmolzene und glühende Materien ꝛc. unter Wirbeln von Rauch und Feuer ausstossen, dieselben oft bis auf eine ansehnliche Höhe fortschleudern, und mit diesem ihrem Ausgusse manchmal ganze Strecken Landes verheeren.

Diese Berge werden daher auch **feuerspeiende Berge** genennt; die Erscheinungen dabei werden von **Hamilton,** dem englischen Gesandten in Neapel, und von vielen andern Naturforschern als das fürchterlichst erhabenste Schauspiel in der Natur be-

schrieben: blos die gemalten Phänomene, die Hamilton nach der Natur machen ließ, erwecken Schauer.

49.

Erscheinungen bei Feuervulcanen. 1. Der Ausbruch der brennenden, theils festen, theils geschmolzenen Materien geschieht allzeit aus einer Oeffnung, die oben weiter ist als unten, also Trichtergestalt hat, und daher **Crater** heißt: die ausgestossene, flüßige und glühende Materie wird **Lava** genennt.

2. Die herausgestossene Lava häuft sich zu einem **Kegel** auf, in dessen Mitte immer der Canal durch den die Ausbrüche geschehen, offen bleibt, und auf solche Weise einen neuen Crater bildet, der manchmal zusammenfällt, den Canal verstopft, und dadurch Anlaß giebt, daß sich ein Schlund zur Seite öffnet, und einen neuen conusförmigen Hügel bildet.

3. Der Ausbruch erfolgt weder **periodisch**, noch gleich **stark**.

4. Nach einem Ausbruche ist der Vulcan gewöhnlich mehrere Jahre **ruhig**; aber da steigt dann doch immer ein Rauch aus ihm als wie aus einem Kamine.

5. Bevor ein Ausbruch geschieht, hört man allemal ein dumpfes **Knallen**, und zwar unter **wechselweisen** Absätzen, daß es eine Art von Takt, oder Zeitmaaß zu beobachten scheint, so wie die **Hammerschläge der Schmiede**. Das Getöse und Krachen wächst immer, so, daß es am Ende dem **Donner** gleicht, und weit umher die Erde erschüttert.

6. Der **Rauch** nimmt indessen oberhalb dem Trichter gewaltig zu; wird immer dichter, steigt immer höher; wird mit einer dem Blitzen ähnlichen Erscheinung durchkreuzet, und so geformet, daß er einer Fichte gleichet.

7. Endlich erfolgt der **Ausbruch**: Rauchsäulen mit Flammen vermischt steigen bis auf eine außerordentliche Höhe empor; eine erstaunliche Menge Asche, glühender Steine u. s. w. werden herausgeschleudert mit solcher Gewalt, daß beim Ausbruche des Vesuvs 1766 der Aschenregen sich auf 20 Meilen weit in das Meer hinein erstreckte. Ganze Felsenstücke werden manchmal auf eine beinahe unglaubliche Weite fortgeworfen. — Hier eine ausführliche Schilderung nach **Hamilton** von einer Erscheinung, die am 8ten August 1779 Abends am Vesuv sich zeigte zur Beleuchtung dessen, was wir sagten. Am angezeigten Tage Abends bildete der aufsteigende Rauch eine ungeheure Masse, wie eine stillstehende

Wol-

Wolke, worinn man eine Feuersäule bemerkte, vermischt mit einer Menge grosser Steine, welche nach ihrem Falle über den Berg herabrollten. Mit Einbruche der Nacht sprizte schon alle halbe Minuten ein neuer Strom brennender Materie hervor, der endlich so stark ward, daß er eine gerade Richtung nahm, und dem Winde gar nicht mehr nachgab. Gegen halb 9 Uhr folgten die Explosionen fast ununterbrochen aufeinander; die Feuerströme, die nun den ganzen Crater zur Grundfläche hatten, stiegen in pyramidalischer Form auf eine unglaubliche Höhe, schütteten eine Menge brennender Materie herab, und verbreiteten einen Rauch, der das Licht des Feuers zurückwarf, und den Glanz des ganzen Schauspiels erhöhete. Endlich hörte man um halb 10 Uhr einen schrecklichen Knall, der jenen des gröbsten Geschützes übertraf, und mit diesem stieg ein dicker schwarzer Rauch in die Luft, der einen Theil des Craters mit sich fortführte. In wenig Augenblicken zeigte sich durch diesen Rauch die Feuersäule wieder, welche sich nun auf eine Höhe erhob, die man dreimal größer als die Höhe des ganzen Berges, d. i. auf 6000 Schuhe schätzen konnte. Die Masse des Rauches nahm ihre Richtung auf den Somma, und den Ottajano zu; stieg aber so hoch, daß man zu Neapel und überall in der Nähe glaubte, sie erreiche den Scheitel, und werde alles unter Stein und Asche begraben. Sie zeigte nach allen Richtungen wir-

belnde Bewegungen, und theilte sich in Gruppen, die von dem Feuer und überall hervorschießenden Blitzen auf tausend verschiedene Arten erleuchtet wurden. Die Feuersäule war so stark, als ob die Erde einen Theil ihrer brennenden Eingeweide auswürfe. Der Regen von brennenden Materien verstärkte noch ihre scheinbare Größe, und das Meer, das ihren Glanz zurückwarf, glich dem eröfneten Schlunde der Hölle. Bei diesem Lichte konnte man in Neapel die kleinste Schrift lesen. Die unten senkrechte Säule bog sich am obern Ende; ein Theil von ihr ward vom Winde in die Ferne geführt, ein anderer fiel auf den Vesuv und das Atrio del Cavallo zurück, welche davon wie in einen feurigen Schleier verhüllet wurden. In wenig Augenblicken verwandelte sich der Berg in eine feurige Halbkugel, und verschwand endlich ganz in einem glühenden rosenfarbenen Dampfe, der sich mit keinen Worten beschreiben läßt. Wenn man sich eine feine durchsichtige rosenfarbene Atmosphäre, und in ihrer Mitte einen Berg von lebhaft rothem, heftig bewegten Feuer vorstellt, so hat man nur eine schwache Anlage zum Begriffe von diesem Schauspiele, dessen Größe keine Abmalung eines Künstlers hat erreichen können. Alles schien so ineinander geflossen, daß man glauben mußte, der Berg sei verschlungen oder in die Luft geworfen worden. — Die Feuersäulen, und die Rauchmasse wurden auf allen Seiten von Blitzen durchschnitten,

die theils aus der Erde, theils aus der Luft zu kommen schienen. Das Ganze stellte eine brennende Wolke vor, aus der ein unaufhörlicher Feuerregen überall Verwüstung und Tod androhte. Hin und wieder fielen Steine von ungeheurer Größe, derer Fall 25 Secunden lang dauerte, ob sie gleich bei weitem nicht so hoch flogen als die kleinern. —

8. Nach solchen fürchterlichen **Vorgängen** stürzt zulezt entweder aus dem Trichter, oder was öfter geschieht, zur Seite ein feuriger Fluß, die **Lava**, unter einem gewaltigen Knall hervor, und überschwemmt die Gegend, und zerstöret, was ihr im Wege liegt auf Meilen weit.

9. Die **Menge** der ausgestossenen Materie übertrift alle Vorstellung. Der Ausbruch des Vesuvs, vom 24 August im Jahre Christi 1779, verschüttete nebst drei andern Städten **Herculanum**, **Pompeji** und **Stabia** so, daß sich über die erste der Schutt auf 70 bis 112 Schuhe gehäuft hatte. — Lord **Hamilton** sagt vom Ausbruche des Vesuvs, der im Jahre 1766 erfolgte: Die Stärke des Lavaflusses, und sein schneller Fortgang ist erstaunend; denn ich habe gefunden, daß derselbe im Atrio di Cavallo 60 bis 70 Fuß tief, und in einigen Gegenden zwei Meilen breit gewesen.

* Lord **Hamilton**, englischer Gesandter am britan. Hofe, baute sich ein Landhaus in der

Nähe

Nähe des Vesuvs, und beobachtete die vulcanischen Phänomene mehrere Jahre — nicht selten mit Lebensgefahr. Seinem Beobachtungsgeiste, und seinem Fleiße in Erforschung der Natur haben wir ein kostbar Buch zu verdanken: „Campi phlegraei &c. Naples 1776": es sind darinn 54, und im Supplement (1779) 5 Kupfertafeln, welche die vulcanische Gegend, die Phänomene des Vesuvs, und einige Producte desselben nach der Natur gemalen darstellen. Man sieht sich dadurch in Neapel versezt, und glaubt Augenzeug zu sein von den Pracht- und Schreckenscenen, woran die vulcanischen Gegenden in Sicilien reich sind. Steht man vor der Tafel XXXVII, oder im Supplement vor der Tafel II.: so durchfährt einem ein Schauer, und es ist, man höre das Auflodern der bis in den hohen Himmel aufgethürmten Feuersäule, und sehe wirklich alles das, was ich vorher erzählt habe, von den Wirkungen der fürchterlich majestätischen Natur.

10. Die Materien, welche ausgeworfen werden und eigentlich **Erzeugniße des Feuers** sind, sind 1. **erdigte**, 2. **salzartige**, 3. **brennbare**, 4. **metallische** Stoffe (Bergman, phys. Erdbesch.). Unter den erdigten sind einige im **festen**, einige im **flüßigen** Zustande.

49.

1. **Unter den festen erdigten Producten der Vulcane sind: a. die Pozzolanerde** (terra puteolana) ein vom Feuer gebrannter eisenschüssiger Thon mit etwas Kalkerde von rother, brauner, grauer, oder schwarzer Farbe; sie findet sich sehr häufig in vulcanischen Gegenden in Gestalt einer staubigten Erde, oder zusammengebacken, oder körnig, und giebt mit Wasser und Kalk vermischt einen überaus gut verbindenden Mörtel.

b. Die Asche, oder vielmehr der **vulcanische Sand** (Lapilli) kommt in Absicht auf seine Bestandtheile mit der Pozzollanerde überein; nur ist er weniger eisenhaltig; ihre Farbe geht ins Weißgraue, und ihre Bestandtheile sind oft so fein, daß sie in verschlossene Schränke eindringen.

c. Der **Traß**, **Tarras**, oder die **vulcanische Tufa** (Tophus, Tarras) ist eine steinartige Masse, die aus Verhärtung der Pozzollanerde, und des vulcanischen Sandes entsteht, und viele fremde Beimischungen enthält, z. B. **Kalkerde**, **Glimmer**, **Schörl**, 2c. auch manchmal **Thierknochen** und **Conchilien**. Die Städte **Herculanum** und **Ponpeji**, die man seit 1738 zum Theil wieder ausgegraben, waren von diesem Steine gebauet.

d. Der **Bimsstein**, (pumex) enthält Thon- und Bittererde; ist voll von Löchern; schwimmt auf dem Wasser, und zeigt dünne, gleichlaufende, und spröde Fasern: wird am häufigsten auf den liparischen Insuln gefunden, und daraus in alle Länder verführt.

e. Die **weiße Erde der Solfaterra**, eines ausgebrannten, oder vielleicht umgestürzten Vulcans; ist eine Mischung von **Thon- und Kieselerde**; sie bildet einen dampfenden Kessel; nach den Römern, das *Forum Vulcani*, **Vulcansplatz**.

50.

Zu den flüßigen erdigten Producten der Vulcane gehört die öfters erwähnte **Lava** — eine breiartige Materie, so lange sie flüßig ist; erhärtet nimmt sie mancherlei Gestalten an.

Die Laven zeigen viel **Eisengehalt**, und enthalten noch manch andere **fremdartige Theile**, z. B. **Glimmer**, **Schörl**, **Feuerstein**, **Chalcedon**, 2c. Es giebt **poröse**, die dann wieder mit fremden Erden angefüllt sind; **dichte**, die sich behandeln und poliren lassen wie die Marmore, und heißen Basaltlaven; **schlackigte** (Lava stalagmitica) diese hängen in den Höhlen der Vulcane in Gestalt der Eiszacken herab, sind hart, glänzen und klingen, wenn man darauf schlägt;

gla-

glasigte, sie gleichen einem eisenhaltigem Glase, sind schwer flüßig, wenig durchsichtig, und gewöhnlich von schwarzer Farbe: diese werden Glasachate (Lapis osidianus) genennt.

Die meisten Arten von Laven verwittern — früher oder später; und geben eine überaus fruchtbare Erde.

* Zweifelhafte erdigte Producte der Vulcane sind (nach einigen) der Basalt, Säulen- oder Pfeilerstein, der rheinländische Mühlstein, der Backofenstein, die Basaltblende, die weißen Granaten, die man häufig in den Laven des Vesuvs findet, die krystallisirten Schörle ꝛc. — selbst Bimsstein, denn Prof. Schrank zählt ihn unter die Gebirgsarten.

** Manchmal brechen aus den Vulcanen ganze Ströme Wassers hervor, und überschwemmen alles, was ihnen im Wege steht, mit schrecklicher Fluth. Im Jahre 1631 sind Portici, und Tore del Greco sammt noch andern Städten, durch einen Strom siedenden Wassers, der nebst der Lava aus dem Vesuv brach, zerstört worden. Allein, solche Strömungen sind als Folgen der erderschütternden Vulcane, und nicht als ihre Producte anzusehen (weiter unten).

52.

2. Die **salzartigen Stoffe**, welche die Vulcane erzeugen, sind flüchtige Schwefelsäure, Vitriolsäure, Alaun, Kochsalz, Salmiak, Luftsäure — die unter dem Namen **Mofette**, aus allen vulcanischen Bergen bald in größerer, bald in kleinerer Menge hervorbricht, wie ein Fluß nach den niedern Gegenden strömt, und mit seiner unsichtbaren Fluth, Menschen und Thiere tödtet, die er antrift (M. Abh. über die Luft).

3. Die **brennlichen Producte** der Vulcane sind Schwefel und entzündliche Luft, welche die Wirkungen der Mofette in Menschen und Thieren verursacht (M. Abh. über die Luft).

4. Endlich sind **Eisen** und der durch Schwefel **vererzte Arsenik**, auch, obwohl selten, **Kupfer**, die **Metalle**, welche Vulcane hervorbringen.

53.

Die **merkwürdigsten Vulcane in Europa** sind: 1. der **Vesuv** nahe bei Neapel, der sich mitten aus einer Pläne empor hebt, und wegen seinen vielen Ausbrüchen der Schrecken dieses Königreiches ist (**Hamilton**, **Düchonay**).

2. Der **Aetna**, oder **Monte Giballo** in Sicilien; er brannte schon vor Alters; blieb aber

von 1447 beinahe hundert Jahre ganz ruhig. Im Jahre 1693 aber, war sein Ausbruch und das Erdbeben, das ihn begleitete, so heftig, daß innerhalb drei Tagen 16 Städte zu Grund gegangen, und mehr als 90 tausend Menschen ums Leben gekommen sind (**Hamilton**, **Brydone**.)

3. **Volcano** und **Stromboli**, auf den liparischen Insuln im nördlichen Sicilien. Daraus bricht alle 7 bis 8 Minuten unter Flammen ein Auswurf von glühenden Steinen auf 50 Schritte gegen Himmel, ꝛc. (**de Luc**, **Dolomieu**.)

4. Der **Hekla** auf Island; nach einer langen Ruhe wüthete er den 5ten April 1766 unter heftigem Erdbeben gewaltig, (**Olaffen**, **Povelsen**.)

54.

In den übrigen **Welttheilen** sind die Vulcane noch zahlreicher als in Europa. Die beträchtlichsten in **Amerika** sind der **Cotopaxi**, der **Pichincha**, und **Chimboraço**; die leztern zwei stossen keine Lava aus, werden aber dadurch verheerend, daß sie den Schnee, der in ungeheurer Menge auf denselben liegt, plözlich schmelzen, und dann die fürchterlichste Wasserfluth veranlassen. So stürzte 1742 das gähling geschmolzene Schneewasser 130 Fuß hoch von **Cotopaxi**, mit einer ungeheuren

Gewalt und Schnelligkeit herab, und führte Häuser, Menschen und Vieh mit sich fort.

Die Vulcane in Asien, und auf den philippinischen und moluckischen Inseln zeigt **Lulof** an, (Einleitung zur Kenntniß der Erdkugel rc. Altenb. 1755.)

In Afrika ist der Pic auf Teneriffa berühmt.

55.

Erloschene Vulcane findet man sehr viele auf dem festen Lande in verschiedenen Ländern. — **Collini**, (Tagbuch einer Reise, rc. Mannh. 1777.) **Hamilton**, (Leipz. Samml. zur Phys. und Naturgeschichte II. B. 4 St.) und **de Luc**, (Briefe über die Geschichte der Erde rc.) haben gar viele erloschene Vulcane im **Deutschlande** entdeckt. **Blumenbach** (Merkur, Jän. 1784) zählet von **Bonn** bis nach **Göttingen** gegen 30 Vulcane. Obwohl man mancher Angabe Zweifel entgegensetzen kann, so ist doch aus Beobachtungen der kesselförmigen Gestalt gewisser Berge, durch die Reste zerfallener Cratern und durch die vulcanischen Producte, die sich in der umliegenden Gegend häufig finden, unbezweifelt erwiesen, daß die Vulcane in den ältesten Zeiten sehr häufig gewesen.

56.

Luft- und Schlammvulcane

sind diejenigen Vulcane, welche unter erderschütternder Gewalt und gewaltsamen Luftausbrüchen, kalten thonartigen Brei auswerfen. Ein Beispiel hievon haben wir an dem Berge **Makaluba** in Sicilien.

Dieser Berg hat die Gestalt eines abgestumpften Kegels: er erhebt sich aus einem Thale auf eine Höhe von 150 Schuhen, und ist zur trockenen Sommerszeit an seiner abgestumpften Fläche, die eine Viertelstunde im Umfange hat, mit lauter Kegelchen, derer jedes einen trichterförmigen Schlund hat, besäet.

57.

Erscheinungen zur Ruhezeit des Makaluba. Von Zeit zu Zeit hebt sich aus dem Trichter eines kleinen Berges ein grauer feuchter Thon, der wie eine aufgetriebene Blase, bis an den Rand des Trichters steigt; da mit einem Geräusche zerplazt, und den Thon über den Trichter wirft.

Zur **Regenszeit** aber erweicht das Regenwasser die thonigten Bergleins; sie sinken nieder, und dann zeigt sich ein mit flüßigem Thone angefüllter, ungeheurer Schlund, aus dem wie aus den übrigen Theilen des Berges, unter beständigem Aufwallen, Luft hervorbricht.

Die Luft, die hervorgeht, ist eine **Mofette** — fixe Luft, Luftsäure.

58.

Erscheinungen zur Zeit der Unruhe des Makaluba. Wird dieser Berg unruhig, wie es 1777 und 1779 geschahe, so erscheint er fürchterlich wirksam. Er fängt an aufzubrausen, und die Erde erbebt auf etliche Meilen weit. Man hört ein dem Donner ähnliches Gekrach unter der Erde, und endlich erfolgt unter grossem Getöse ein Auswurf von Erde, Schlamm, und erweichtem Thone in solcher Menge, daß die ausgestossene Masse das Land weit umher auf 2 bis 3 Ellen hoch überschüttet.

* **Kämpfer** beschreibt einen ähnlichen Berg, der sich auf der Halbinsul **Okesra** befindet.

** Beide Berge sind in solchen Ländern, worinn Feuervulcane sind, die auch selbst manchmal Koth und Schlamm speien.

59.

Revolutionen, welche die Vulcane auf Erden stiften, oder doch mit ihnen in Verbindung sind.

Die Folgen, welche die Wirkungen der Vulcane haben, können, wie es schon aus dem Wenigen, was wir davon angeführt, erhellet, für benachbarte Ge-

Gegenden, für ganze Länder, und wohl gar für den ganzen Erdekörper nicht anders als höchst bedeutend sein. Dieß wird aber dadurch anschaulich, daß wir nun insbesondere die fürchterlichen Ereignisse betrachten, die durch die Vulcane bewirkt werden, oder doch mit ihnen in Verbindung stehen. Nemlich durch sie ereignen sich

die **gewaltsamsten Erschütterungen;**

es entstehen durch sie unter wundervollen Erscheinungen **neue Berge,**

ja wohl gar ganze Insuln.

Hievon ausführlich.

60.

Das Erdbeben und die Erscheinungen dabei.

Das **Erdbeben,** (terrae motus) ist eine Erschütterung eines Theils der Erdfläche, welche eine längere oder kürzere Zeit anhält, und oft mit den gewaltsamsten Folgen begleitet ist. — Zuweilen besteht das Erdbeben aus **horizontalen Schwankungen,** die nach einer gewissen Gegend hingehen: zuweilen empfindet man **Stösse,** die von **unten nach oben** gerichtet zu sein scheinen, zuweilen **zittert die Erde** blos. — Manchmal sind die Erdbeben **schwach** und **unschädlich,** und **wenig** aus-

ausgedehnt; manchmal fürchterlich zerstörend, und auf erstaunliche Weiten wirkend. — Sie pflanzen sich durch Flüße und Meere, und mit einer unglaublichen Geschwindigkeit fort: die Schiffe werden erschüttert wie die Gebäude, die Kanonen springen von ihren Lavetten, die Seile zerreißen; und was auf trockenem Lande am festesten gebaut ist, leidet am meisten. Erdbeben ereignen sich nicht nur bei stillem Wetter, sondern auch bei Winden und Stürmen. —

Länder, die nahe an Vulcanen, oder unweit vom Meere liegen, werden oft erschüttert. Es ist kaum eine Woche im Jahre, sagt Bouguer, in welcher nicht irgendwo in Peru ein Erdbeben verspürt wird. Sicilien, Calabrien, die japonesischen, philippinischen, und alle im nördlichen Theile des stillen Meeres entdeckten Insuln, leiden gar vielfältig Erderschütterungen.

61.

Geschichte einiger der merkwürdigsten Erderschütterungen. Das erste Erdbeben, dessen die Geschichte erwähnet, richtete in Griechenland im Jahre der Welt 3508 grosse Verwüstungen an. Strabo erzählt, daß unweit Sidon in Phönicien eine ganze Stadt verschüttet worden. Bei diesem Erdbeben, das in ganz Sirien, und in

ganz

ganz Euboa verspürt worden, trockneten die arethusischen Brunnen aus, und erst nach einigen Tagen bekamen sie wieder Wasser. — Im Jahre Christi 17 war ein fürchterlich Erdbeben, welches in einer Nacht dreizehn grosse Städte klein Asiens zerstörte; seine Wirkung äußerte sich zur gleichen Zeit in einem Kreise der drei hundert Meilen im Durchmesser hatte; die Berge wurden dabei umgestürzt; der Lauf der Flüße verändert, und die Quellen zugedeckt. — Unter die durch Gewalt und Verheerung berühmt gewordene Erdbeben gehört auch jenes vom Jahre Christi 79, welches mit dem fürchterlichen Ausbruche Vesuvs verbunden war, wobei der ältere **Plinius** sein Leben verlor, und die schöne Stadt **Herculanum**, und noch andere Städte mit dem Auswurf des Vulcans verschüttet worden. — Im Jahre 1638 war **Kircher**, der berühmte Jesuit, ein Augenzeug eines fürchterlichen Erdbebens in Calabrien: jeder Erschütterung gieng ein schrecklich Getöse voran, und die Stöße waren so heftig, daß fast Niemand dabei auf den Füßen stehen konnte; er selbst mußte sich an Bäumen fest halten; alles auf dem ganzen Lande wurde verwüstet, oder verschlungen. Dieses Erdbeben zernichtete die Stadt **Euphemia** im Angesichte **Kirchers**, der 3 ital. Meilen davon entfernt war. Ein undurchdringlich finsteres Gewölke umzog die ganze Stadt, sie versank ganz, und den andern Tag fand man an ihrer Stelle einen stinkenden ungeheu-

ren See. Die 60 Meilen davon entlegene Insel Stromboli schien in vollen Flammen zu stehen, und ganze ungeheuren Feuermassen stiegen davon in die Höhe. Nicht lange hernach erstreckte sich ein Erdbeben fast durch ganz Europa, besonders durch Deutschland, Holland, Frankreich, und England; stark spürte man es an den Ufern grosser Flüße, und bei den Seeküsten, am stärksten in den Gebirgen. Ueberhaupt dauerte es nur zwei Minuten, und wirkte dennoch durch mehr als 2600 Quadratmeilen. — In diesem Jahrhunderte waren einige Erdbeben besonders fürchterlich und außerordentlich ausgebreitet. 1746 wurde im Oktober die grosse Stadt Lima so verwüstet, daß nur 20 Häuser stehen blieben: die Stösse dauerten 15 Minuten lang. Von Callao blieb nur noch ein Thurm übrig; alles übrige sammt den Einwohnern gieng im Meere unter: 21 Schiffe versanken im Hafen, und 4 wurden durch die Gewalt der Stösse eine Meile weit auf das Land geworfen. Den 1ten Nov. 1755 verwüstete das Erdbeben Lissabon. Nach den Hollmannischen Berechnungen erstreckte sich dasselbe über 79200 geogr. Quadratmeilen zu gleicher Zeit, es wurde fast in ganz Europa, an vielen Orten von Afrika, im Ocean, im mittelländischen Meere, und selbst in Amerika verspürt. — Eines der fürchterlichsten Erdbeben ist jenes vom 5ten Februar 1783, welches sich in

Cala-

Calabrien und Messina, unter Einsturz und Tod ereignete. Hamilton hat seine Schreckenscenen in zweien Briefen beschrieben. Dieses Erdbeben dauerte den ganzen Februar durch, bis zu Ende des Merzens, und erschütterte Sicilien und Calabrien mit mehr als **hundert** Stössen, die bisweilen so gewaltig waren, daß die Spitzen der Berge brachen und herab stürzten. Die Stösse fiengen mit einer **horizontalen**, oder **schwankenden** Bewegung an, endigten mit einer **wirbelmäßigen**, und kamen alle mit einem donnernden Getöse von **Westen** — vor der **Seite** des **Aetna**. Die Verheerungen waren schrecklich. Die ungeheuersten Granitberge wurden gehoben, und zum Theil in Abgrund und in die See geworfen. Das Land bekam grosse Risse; Berge wurden niedriger, oder versanken gar, andere zerplazten, andere wurden ziemlich weit in die Ferne versezt, andere fielen zusammen, und füllten ihre Thäler aus. Flüße änderten ihren Lauf, alte Quellen verschwanden, und neue kamen hervor. Bei einem ganz überzogenen dunkeln Himmel fielen mitunter außerordentlich heftige Regen. In einer Strecke Landes, worauf gegen vierhundert Oerter standen, ist keine Stadt oder Dorf, das nicht beschädigt oder verwüstet worden. Zu **Casanova** kam die Prinzessin, mit mehr als 4000 Einwohnern ums Leben. Der berühmte Fels **Scilla** wurde halb in das Meer geworfen, und das Meer-

wasser stürzte anderthalb Stunden Weges ins Land hinein, schwemmte über 2400 Einwohner sammt ihrem Prinzen von der Küste in den Abgrund. Nach **Hamiltons** Ueberschlag beläuft sich die Anzahl aller Verunglückten auf vierzig tausend! — —

* Was man hie und da als **Vorbothen des Erdbebens** ausgiebt, ist oft Folge derselben. Indessen ist nicht zu zweifeln, daß die Wirkungen des unterirdischen Feuers, die man bei den meisten Erderschütterungen wahrnimmt, Dünste von verschiedener Art aus der Erde heraustreiben, und in die Höhe schicken: wovon dann Menschen, Thiere, und Gewächse wirklich afficirt, und selbst die Atmosphäre alterirt werden kann. Augenzeugen erzählen auch, daß die **Hausthiere** z. B. Pferde, Kühe rc. Katzen, Hühner rc. schon vor dem Erdbeben eine Aengstlichkeit zeigen, daß **Mäuse** und **Ratten** aus ihren Löchern kriechen. — Eben von den **Ausdünstungen**, welche bei Erdbeben sich oft ereignen, rührt es ganz natürlich her, daß die Menschen mit mancherlei Krankheiten, mit Schlagflüssen, Schwindel rc. befallen werden, wozu aber auch Schrecken und Angst viel dazu beitragen mögen. Eben in den mancherlei und vielen Dünsten, die aus der Erde häufig kommen, ist der Grund zu suchen, von **verschiedenen** Farben am Himmel und an der Sonne, und von **mancherlei Lufterscheinungen**,

welche oft die Phantasie und der Aberglaube in seltsame Zeichen umwandeln ꝛc.

62.

Neue Berge.

Das 16te Jahrhundert war für Neapel besonders fürchterlich; denn von 1536 bis 1538 wütheten unaufhörlich die Erderschütterungen. Zwei Tage vor Michaelis 1538 zerbarst zwischen dem Monte Barbaro, dem See Avernus und dem Meere die Ebene, und stieß Wasser aus in sehr grosser Menge. Zu gleicher Zeit vertrocknete die Meeresküste ungefähr 200 Schritte weit; endlich eröffnete sich den 29sten September 2 Stunden nach Sonnenuntergang nahe bei dem See Avernus die Erde, riß einen weiten Schlund auf, und spie unter einem donnernden Getöse Rauch, Feuer, Steine, und schmutzige Asche aus. Hoch in die Wolken flogen die Steine, und nach allen Seiten verbreitete sich ein Schwefelgeruch. Die Erde bebte, und die Erschütterungen, welche zwei Tage und Nächte fortwährten, verkündeten eine fürchterliche Naturereigniß. Und wirklich gieng aus der Erde zum Erstaunen der Landeinwohner ein ganzer Berg aus dem Bauche der Erde hervor, der Monte Nuovo, welcher mehr als drei Meilen im Umkreise, und 400 Klafter Höhe hat, von kegelförmiger Gestalt und an seiner Spitze mit einem Trich-

ter versehen ist; es stiegen anfangs aus ihm Rauch und Flammen. Izt aber ist er ruhig und ein gemeiner Berg. — Der Monte Barbaro ist dem neuen Berge in allem ähnlich; man vermuthet daher mit ihm einerlei Entstehungsart — nemlich durch die Gewalt der Vulcane. — An den Seiten des Aetna wachsen auch immer neue Berge hervor (Hamilton camp. pheg. 36 Taf.)

63.

Neue Insuln.

Cajus Plinius erwähnet (II. B.) schon mehrerer Insuln, die durch unterirdisches Feuer entstanden sind. **Strabo** sagt von **Sacra**, welche **Plinius**, **Hiera**, und die Griechen **Megali Kammeni** (aufgeworfene Insuln) nennen: „Mitten zwischen **Thera** und **Therasia** brachen vier Tage Flammen aus dem Meere, so, daß dasselbe kochte und brannte; und diese Flammen erhoben nach und nach, gleich als ob es mit Hebbäumen geschehe, eine **Insul** von Erdlasten, die zwölf Stadien im Umfange hatte.“

Aus allen Insuln, die das Feuer gebahr, ist eine der merkwürdigsten, die Insul **Sanctorin**, welche in diesem Jahrhunderte 1707 hervorkam. Am 23sten Mai 1707 sah man bei Aufgang der Sonne von Santorino aus zwei bis drei Meilen in der See

einen schimmernden Felsen hervorkommen. Einige Einwohner fuhren hin, hatten die Kühnheit auf den Fels, der unter ihren Füßen wankte, auszusteigen, und nahmen Bimsstein und Austern mit, welche am Felsen saßen, und groß und vortreflich waren. Der neue Fels wuchs zusehens, und nahm bis zum 13. — 14ten Juni also zu, daß sein Umfang eine Viertelstunde und 20 — 25 Fuß Höhe hatte. Von nun an wurde das Wasser täglich trüber, und färbte sich von mineralischen Theilen vornehmlich vom Schwefel. Das Meer brauste und kochte von unten herauf, und war nahe beim Fels siedend heiß. Am 19ten Juni erschien schon Feuer auf der neuen Insul, und sah des Nachts aus als wie eine Sammlung von Oefen, die Flammen spien. Mittlerweilen bäumte sich die Insul immer mehr in die Höhe, das Wasser kochte heftiger, und war ganz belegt mit Schwefel und Vitriol, und der Gestank erfüllte die Luft also, daß die Einwohner in Sanctorin kaum athmen konnten. Gegen das Ende des Augusts wurde das unterirdische Getöse so heftig, daß es krachte, als würden auf einmal 6 — 7 grobe Geschütze losgelassen. Das Feuer machte sich täglich neue Oefnungen, und es stieg bald eine erstaunliche Menge feuriger Asche, bald eine gleiche Menge glühender Steine in die Luft. Bald wurden entzündete Felsenstücke wie Bomben in die Höhe getrieben, die über 7 italienische Meilen weit flogen. — Von diesen

sen Erscheinungen war der Missionär Bourguon Augenzeug, und berichtete sie an den französ. Gesandten zu Constantinopel Feriol, der sie dann an die Akademie der Wissenschaften zu Paris schickte. — P. Gorne sezte die Beobachtungen über diese Schreckenscene weiter fort, und sagt, daß diese Insul ein Jahr darauf im Mai 1708 schon hundert Ellen hoch und 3 Stunden im Umfange war, und eine halbe Stunde an Breite hielt; er zählte daran bei sechszig Feuerschlünde. Sie wuchs drei Jahre lang, bis in das Jahr 1711 immer größer. Zehen Jahre hintereinander warf diese Insul wiederholtermalen Feuer aus. Izt aber ist sie ruhig, das Wasser an ihr ist nicht mehr warm, und alle Ausdämpfung hat sich an ihr verloren. Nur Schwefel und Erdbech sah man noch aus einigen Schlünden der Insul hervorkommen, und sie auf dem Wasser treiben. —

* Das Entstehen mehrerer neuen Insuln, derer Anzahl sehr groß ist, läßt sich finden in Raspens von neu entstandenen Insuln, und in Forsters Bemerkungen auf seiner Reise um die Welt ꝛc.

64.

Nutzen der Vulcane.

Die verheerendsten Phänomene in der Natur tragen bei zur Conservation des Ganzen. Nichts

ist

ist rein schädlich in ihr. Alles, alles trägt die Spuren der **Macht**, der **Weisheit** und **Güte des Schöpfers und Erhalters der Welt**: wir entdecken sie immer mehr und mehr, je fleißiger wir die Natur studiren, und je ruhiger wir darüber nachdenken. Dieß zeigt sich auch an den Zermalmung und Vernichtung drohenden Vulcanen, obwohl wir nur das Wenigste davon wissen.

Durch die Vulcane kommen grosse Mengen von **Salzen** und andern Fossilien aus der Tiefe der Erde an den Tag, welche alle sehr brauchbar sind für Menschen.

Die Auswürfe von **Aschen**, und die **verwitterten Laven** verschaffen dem Lande eine **außerordentliche Fruchtbarkeit**. Der Aetna ist der **fruchtbarste** Berg in der ganzen Welt, die ganze Gegend um ihn sowohl, als um den Vesuv ist fruchtbar überdiemassen. Es ist ein herzerhebender Contrast, wenn man in **Hamiltons** Campi phlaegrei XI. Blatte den erloschenen Vulcan St. Angelo, neben den **rauchenden, nackten**, und schrofen **Vesuv** betrachtet, oder ihn in der XII. Blatte den Verwüstungen desselben zur Seite hält. — Nach **Desmaret** verwittert die Oberfläche der Lava in 20 Jahren zur **fruchtbarsten** Erde. Die Behauptung **Hamiltons**, daß 1000 Jahre verlaufen müssen, bis die Lava in Erde zerfällt, hat keinen physischen Grund,

und

und streitet mit der Erfahrung: es bestehen daher auch die Schlüsse nicht, die auf diese Behauptung in Hinsicht auf **das Alter der Erde** gebauet worden rc.

Die Erde trägt überall Spuren erloschener Vulcane (55): wie sehr mag noch die itzige Fruchtbarkeit der Rhein- und Moselgegenden in ihren alten Auswürfen ihren Antheil haben.

Viele Berge haben ihre Existenz von den Vulcanen; sie ziehen Dünste aus der Atmosphäre, bilden Quellen daraus, und schicken sie als fruchtbare Wässerung in die Thäler und Ebenen fort.

Wie oft sind die Risse und Klüfte der Felsen, welche die Vulcane durch ihre Erderschütterung bewirkt, eine Officine geworden, worinn die Natur **Gold, Silber**, und andere höchst brauchbare Fossilien bereitet, und zur Vollendung bringet?

Die Vulcane **belehren** uns vom **innern Bau** der Erde am zuverläßigsten, und werfen uns Producte zu, die den Naturforscher in Bewunderung setzen, das tiefe Nachdenken üben, und Stoff zu allerlei nützlichen Erfindungen darbieten rc. Welch eine frohe Stunde macht nicht der Anblick, der **blos gemalten Producte der Vulcane** in des **Hamiltons** campi phlegraei dem, der nachdenkt,

und

und einen Sinn für die Schönheiten der Natur hat! ꝛc. Campi phlaegrei &c. Tafel 42 bis 54 und im Supplement 4 und 5 Tafel, u. s. w.

* Nun wäre nach Nro. 47 die Frage aufzulösen: **woher die Wirkungen der Vulcane, der Erdbeben, und der fürchterlich grossen Gewalt, mit der sie erscheinen?** Allein, bevor ichs wage, auch nur eine Vermuthung von der Ursache vulcanischer Erscheinungen aufzustellen, so ist es nöthig das Innere **der Erde** zu berathen.

V.

Vom innern Bau der Erde.

65.

Die **Kenntniß des Innern der Erde** wäre gewiß in gar vielen Rücksichten eine der wichtigsten Erkenntnisse für den Naturforscher, wenn sie in ihrer Völle erreichbar wäre. Allein das Eindringen in die Tiefen der Erdkugel geht gar nicht weit. Man ist

durch

durch keine Eingrabung über den $\frac{1}{6000}$ Theil des Halbmessers derselben, das ist, über ihre Rinde hineingekommen. Der tiefste Ort unter der Erde in dem Schemnitzer Bergwerke ist nach den barometrischen Beobachtungen des Poda, noch viel höher als die Stadt Wien. (v. Born, Briefe über mineralog. Gegenstände.)

Wir können daher blos die innere Beschaffenheit der Erde, die sie nahe an der Oberfläche hat, aus Erfahrung angeben; jene in den grossen Tiefen müssen wir blos aus Analogie, und mit Zuhilfnehmung der vulcanischen Producte erschließen: also

erstens von der innern Beschaffenheit der Erde, nahe an ihrer Oberfläche, wie man sie aus Erfahrung kennt; **alsdann** von der innern Beschaffenheit der Erde in grossen Tiefen, in so ferne wir sie nach den Regeln der Analogie erschließen, und die Schlüsse durch die Experienze legitimiren.

66.

Innere Beschaffenheit der Erde nahe an ihrer Oberfläche.

Die Oberfläche der Erde ist entweder eben oder bergigt (31). Die Menschen gruben zu verschiedenen Zeiten in die Erde

auf Ebenen

und auf Bergen.

Hören wir die Resultate ihrer Mühungen!

67.

Innere Beschaffenheit der Erde nahe an der Oberfläche der Erde im ebenen Lande. Unter der Oberfläche der Erde findet man beim Graben oder mit dem Erdbohrer der Erdschichten vielerlei. Ich erzähle hier ein Beispiel aus Ramanzini (de fontium Murinensium admiranda scaturigine). Im Modenesischen wurden die Erdschichten also gefunden:

1. In der obersten ungefähr 14 Schuhe dicken Schichte liegen offenbare Merkmale von einer alten Stadt.

2. Eine Schichte feste und dicke Erde.

3. Moder mit Rohr, wie es in Sumpfen wächst, vermengt.

4.

4. Fette Ackererde, in welcher an einem Orte 24 Schuhe tief eine ganze Garbe, oder Band Getreidähren, an einem andern neu gegrabenen aber 26 Schuhe tief ein Haselstrauch mit unverwesenen Haselnüssen gefunden worden. Auch findet man oft ganze Bäume, entweder liegend oder aufrecht stehend.

5. Kreide 11 Schuhe dick, in welcher man vielerlei Schnecken, Austern, Herzmuscheln, u. d. m. antrift.

6. Schwarze, und leichte 2 Fuß dicke mit Binsenblättern, und Zweigen von mancherlei Gewächsen vermischte Erde.

7. Kreide 2 Schuhe dick.

8. Eine kothige Schichte.

9. Kreide.

10. Moder mit Kiese, grobem Sande, und vielen Seekörpern vermengt.

11. Eine Schichte, die mit dem Erdbohrer durchgearbeitet werden muß, und einem gleichsam gegypsten Boden von Kreide besteht. Wenn solche durchbohrt ist, läuft Wasser aus der untern Schichte hervor.

12. Und diese besteht aus Sand und Kiesel.

An

An andern Orten, wo die Brünnen noch tiefer gegraben worden sind, hat man Knochen von mancherlei Thieren, auch Kohlen, zubereitete Feuersteine, Stückchen Eisen, Ueberbleibsel von Brettern, und ausgearbeiteten Marmor heraus gezogen.

68.

Wird bei uns in die Erde gegraben, oder betrachten wir einen tiefen Hohlweg genauer, so finden wir daß die Erdrinde aus verschiedenen übereinander liegenden Lagen besteht, die alle Aehnlichkeit mit Bodensätzen haben, die nach einer Ueberschwemmung übrig bleiben. Die Grundmaterie derselben ist hauptsächlich Sand und Thon (meistens Eisenhaltiger). Diese Materien wechseln miteinander. Izt befindet sich der Sand oben, der Thon unten zu; ein andermal ist der Thon oben, und der Sand unten; manchmal sind sie untereinander vermengt, u. s. w. Die Erdrinde ist daher eine Schaale von mancherlei Schichten, die manchmal nach dem Gesetze der specifischen Schwere, manchmal ohne ein bestimmtes Gesetz übereinander liegen.

* Bei den Ueberbleibseln der Seethiere, die nach vorherg. Nr. unter der Erde gefunden werden, verdienen einige Umstände eine beson-

besondere Betrachtung. Die **Menge** derselben ist an manchen Orten außerordentlich groß. „Es ist eine erstaunenswürdige Sache, eine Masse von 130 Millionen 600 tausend cubischen Toisen ist unter der Erde vergraben, die nichts anders ist, als eine Sammlung von Seemuscheln, unter welche nichts fremdes weder Stein, noch Erde, noch Sand vermischt ist. Dieser Hause befindet sich in Touraine, in einer Entfernung von 36 französ. Meilen vom Meere.„ Mem. de Paris 1720. — In der Nachbarschaft von der Stadt Pest bricht man in den sogenannten **Steinbruche**, der beinahe mit dem Boden flach streicht, Steine, welche größtentheils aus **Muscheln** und **Schnecken** bestehen (**Mitterbacher**). — Bei **Egenburg** liegt im flachen Lande eine Steinschichte, welche aus **Rammuscheln**, oder aus **schwammartigen Korallenstückchen** zusammengesezt ist. Bald sind sie **ganz** und **unversehrt**, bald **versteinert**, bald **verkalket**, bald erscheinen sie in **Trümmern**. Oft trift man einen **Haufen** von **hundert verschiedenen** untereinander vermengten Gattungen an, oft läßt sich nur eine **einzige Gattung** entdecken (Comment. Bonon. T. I. &c.)

69.

Innere Beschaffenheit der Erde, nahe an ihrer Oberfläche auf den Bergen.

Alle Berge, die nicht durch Regengüsse abgespült, oder sonst auf einem Wege entblößet worden, haben zunächst an ihrer Oberfläche die nemliche innere Beschaffenheit, welche wir im ebenen Lande entdecken. Mancherlei Erdarten liegen schichtenweise übereinander, und geben unverkennliche Spuren, daß sie ihren Ursprung aus dem Wasser haben — Meersedimente seien.

Tiefer einwärts haben die verschiedene Gebirgsarten einen verschiedenen innern Bau und Zustand.

70.

Die ganzen Gebirge (41) sind ungeheure Granitsteine, d. i. aus Quarz, Feldspath, Glimmer, und zuweilen aus Schörl in verschiedenem Verhältnisse ohne ein anders Verbindungsmittel zusammengesezte Steine. Ihre Bestandtheile sind mehr oder weniger crystallisirt, und die Zeit verwittert sie zu Sand.

Die Natur hat manchmal die Granitfelsen bis auf ungeheure Tiefen gespalten, und die Naturforscher in ihr Eingeweid hineinsehen lassen,

und

und da beobachteten dann sie, daß hie und da in denselben Schichten von andern Steinen mit dem Granit abwechslen. „D'Arcet sagt, daß in Mitte der Granitfelsen in den pyrenäischen Gebirgen mehr als 100 Klafter hohe Kalkberge sich finden; daß wieder in andern Bergen Schichten von Hornsteine, Schiefer, Kalksteine mit dem Granite abwechseln; daß Granit im Schiefer, und Schiefer im Granit gefunden werde. Aehnliche Zeugnisse geben Saussure, Faujas, Güßmann, u. a. m.

71.

Die **Mittelgebirge**, oder **Ganggebirge** (45) bestehen aus Steinen, die in den Angrenzungen mit den hohen Gebirgen sehr verwandt sind; je mehr sie sich aber von jenen entfernen, desto mehr nähern sie sich der Natur des Thones, und gehen endlich in einen wahren Thonschiefer über.

Nach den neuesten Beobachtungen kommen die Schichten in aufrechten, senkrechten, und horizontalen, und verschiedenen Richtungen vor. (D'Arcet in pyrenäischen ꝛc. Saussure in savoyschen Gebirgen.)

In diesen Gebirgen sind die Spalten, welche fast senkrecht ihre Schichten trennen, auf solche Weise Gänge formiren (45), und von ungeheurer Größe sind, mit **Metallen**, zuweilen aber auch mit einer

Stein-

Steinart ohne Erze angefüllt. Es werden in ihnen alle Arten von Erzen angetroffen; denn man findet in ihnen obwohl etwas selten Spuren von Muscheln, und Reste organischer Körper. Es wurden auf den hohen Bergen in Peru Ammonshörner gefunden, nach Zeugniß des de la Condamine. Ulloa fand in den Bergen, die sich nahe bei Guancavelica erheben ein- und zweischaalige Muscheln in grosser Menge (phys. histor. Nachrichten vom südl. und nördl. Amerika). Le Gentil führt Versteinerungen auf dem Andes an, in einer Höhe von 2200 pariser Klafter.

72.

Die Vorgebirge, oder Flözgebirge (46) liegen theils auf den einfachen Kalkgebirgen, theils laufen sie neben ihnen fort. Sie bestehen aus abwechselnden Schichten von Thon, Schiefer, Kalkstein, Sandstein, Sand, und andern Erdarten; jedoch ist der Kalkstein die Hauptsteinart dieser Gebirge.

Pallas fand durch seine Beobachtungen, daß die Vorgebirge der allgemeinste und reichhaltigste Vorrathsort der Riese seien.

Man findet in Flözgebirgen gewöhnlich folgende Fossilien: 1. Kochsalz. 2. Alaunschiefer. 3. Vitriolerze. 4. Steinkohlen, (Bech-

(Bech- Glanz- und Schieferkohlen). 5. Bituminöses Holz, und die ihm verwandte Holzkohle. 6. Schwefelkiese. 7. Bergöl, (Naphta, Bergtheer, Gagat). 8. Eisenerze. 9. Kupferschiefer. 10 Einige Bleierze obwohl selten. 11. Quecksilber (rar). 12. Galmey. 13. Einige Koboiderze (Prof. Schrank a. a. O.)

* Die Kiese sind in diesen Gebirgen in so ungeheurer Menge, daß sie manchmal den Thon, welcher ihn enthält, an Masse übertreffen (Aus Beobacht. Hrn. Pallas.)

In den Vorgebirgen trift man in verschiedenen bisweilen sehr beträchtlichen Tiefen häufige Versteinerungen aus dem Thier und Pflanzenreiche an. Meerproducte liegen oft familienweise beisammen in solchen Mengen, daß sie ganze Bänke bilden: man entdeckt z. B. Ammonshörner von anderthalb Schuhen Durchmesser, bis zur Größe, die kaum sichtbar ist, in einer Quantität, für die es keine Zahl giebt. So trift man auch Nauteln, Austern, Kammuscheln, Tuten, Schrauben, Fungiten u. a. m. an, von ungeheuren Größen, da die bekannten Originale nur klein sind. Sogar in den unter dem Kalke liegenden Thonschichten kommen Abdrücke von Fischen, und Pflanzen vor. So weit ich, sagt Kämpfer

(amaen exot.) das Caucasische Gebirg an den Küsten des caspischen Meeres durchgesucht habe, fand ich sehr viele Felsen, welche aus lauter meistens überaus kleinen Seemuscheln, und Schnecken zusammengebacken waren; und dergleichen beobachtete ich mit Erstaunen sogar auf den Gipfeln der Berge, welche über die Wolken stiegen. Aehnliche Entdeckungen wurden überall in allen Welttheilen gemacht.

Auch Ueberreste von sehr grossen Landthieren in ganzen Gerippen, oder in zerstreuten **Knochen** wurden in einigen Vorgebirgen gefunden, und häufig versteinerte oder verschüttete **Bäume**, **Abdrücke von Palmen**, und **andern Gewächsen heißer Länder** 2c.

In den festen Kalksteinen werden hie und da **Grotten** und **Höhlen** angetroffen, welche bald wegen den darinn **erzeugten Tropfsteinen**, wie jene von Tournefort, bald wegen grossen Wassersammlungen, oder gar Flüßen und Bächen, wie die **Ocknyshöhle** in England, und beinahe alle um den **Zirknitzersee**, bald wegen einer **Stickluft**, wie die **Grota del Cane** in Neapel merkwürdig sind.

73.

Die **vulcanischen Gebirge** sind den Beobachtern die unzugänglichsten; aber sie geben selbst

obwohl schrecklich, ihren innern Zustand an. Eine unerschöpflich und unbegreiflich grosse Masse brennlicher Materie muß sich innerhalb der Erde befinden, vornehmlich viel Salz- Schwefel- und Eisenstoff. Und die erstaunliche Menge der seit vielen Jahrhunderten ausgeworfenen Materie, die gewaltigsten Erschütterungen der Erde vor dem Ausbruche, der entsetzliche Knall, der diesen begleitet, und die Gewalt, mit welcher ungeheure Steine aus seinem Schlunde fliegen, zeugen, daß der Feuerherd oder der Gährungsplatz sehr tief innerhalb der Erde liegen müße.

74.

Innere Beschaffenheit der Erde in größern Tiefen.

Der innere Zustand der Erde in grossen Tiefen ist, wie wir oben (65) sagten, ein unerforschlich Ding dem Menschen. Allein, wir sollten ihn dennoch wenigstens in Beziehung auf die vulcanischen Erscheinungen kennen, um dieselben erklären zu können. Einige der ältern Naturforscher erzählten uns zwar, daß im Mittelpuncte der Erde ein Feuer brenne, und daß eben dieses Centralfeuer die Vulcane und die damit verbundenen Phänomene hervorbringe. Allein außer dem, daß eine solche Behauptung den bekannten Naturgesetzen gar

nicht conform ist (M. Abh. über das Feuer); so bleibt die Existenz eines Centralfeuers ewig unerweislich.

Ich kenne keinen Weg, der in Erkenntniß des innern Zustandes der Erde in grossen Tiefen führet, und keinen Kunstgriff die Ursachen von den vulcanischen Wirkungen aufzufinden, als die Analogie: diesen also ergreife ich, und gebe den innern Zustand der Erde in grossen Tiefen an, und zugleich

75.

Die Ursache der Erdbeben und anderer gewaltsamen Wirkungen der Vulcane.

Die Erscheinungen der Vulcane, der Erdbeben und anderer damit verbundener gewaltsamer Wirkungen in der Natur, sind ganz ähnlich den Wirkungen der Kunst: sie haben also einerlei Ursache. Nemlich —

Lemery mischte (1700) gepulverten Schwefel mit Eisenfeil zu gleichen Theilen, und knetete das Gemengsel mit eben so viel Wasser zu einem Teige. Es stieg sogleich ein hepatischer Geruch auf, und wenn man warmes Wasser genommen hatte, so erhizte es sich augenblicklich (beim kalten in 4 Stunden)

ren), wurde schwarz, schwoll auf, und verbreitete durch die Risse brennend heiße Dämpfe, welche bei Berührung der Luft sogleich in Flammen ausbrachen. Dieser Brandt dauerte 10 Stunden, und das erloschene Feuer ließ sich durch Anblasen sogleich wieder erneuern.

Der Versuch wurde nachher etwas groß gemacht. Man nahm von jeder Materie 25 Pfund, brachte sie in einen mit Leinwand bedeckten Topf, und grub diesen einen Schuh tief unter die Erde. Nach 3 bis 4 Tagen erhob sich die darüber liegende Erde; es entstanden heiße Schwefeldämpfe, endlich eine Flamme, welche schwarzes und gelbes Pulver umherwarf. —

Die Kunst producirte also einen Vulcan im Kleinen.

76.

Nun geben aber alle Vulcane häufige Spuren von Eisen; die Laven zeugen mit ihren Eisengehalt davon (50); die Asche geworfen aus den Vulcanen ist **eisenhaltig** (50 b.) wird vom Magnete gezogen; und unter den vulcanischen Producten finden sich **Eisenerze** (52. 4.)

Der Dampf der Vulcane ist **schwefelartig** (Hamilton u. a.); in der Nachbarschaft derselben

wer-

werden Schwefelkiese, in denen sich Schwefel mit Eisen in chemischer Mischung befindet, in grosser Menge gefunden, und nicht nur in allen brinnenden, sondern in einigen erloschenen Vulcanen entdeckt man häufig Schwefel (52. 3.)

Alle Vulcane befinden sich nicht ferne vom **Meere**, oder auf Insuln; und alle erloschene Vulcane, die izt tief landeinwärts liegen, waren ehedem zuverläßig an der Grenze des Meeres (de **Luc**, Briefe über die Erde ꝛc.)

77.

Da nun die **Kunst** die vulcanischen Erscheinungen mit Mischungen aus Eisen, Schwefel, und Wasser hervorbringen kann (74), und in der Nähe der Vulcane alle Anlagen zu solchen Mischungen sind (75) ja, die Auswürfe der Vulcane nahe am Meere, wo der Zutritt des Wassers leicht läßt, geschehen, und wirklich schwefelicht und eisenhaltig sind (vorherg.), so sind wir berechtigt zu schließen, daß

der Hauptzunder des Feuers in den Vulcanen eine Mischung von Eisen, Schwefel und Wasser sei.

Werden nemlich beim Zugange des Wassers die Schwefelkiese zersezt, so entbindet sich schnell und in Menge Feuermaterie, und hat die Luft einen Zutritt, so entsteht plötzlich eine Flamme (M. Abh. über das Feuer).

78.

Allein die Vulcane brinnen und wirken oft durch viele Jahrhunderte: wodurch wird so lange Zeit das Feuer genährt? — — Man findet unter der Erde Steinkohlen und Alaunschiefer, in ansehnlichen Flözen und Lagen, in welche immer Schwefelkies eingesprengt ist; es finden sich unter denselben auch Thon und Kalksteine (Werner) die eben auch von den Vulcanen in grossen Mengen ausgeworfen werden. Kalkgebirge liegen auf Thonschiefer (45), und diese sind ein verwunderlich reicher Vorrathsort von Kiesen (71). Sogar in den Granitgebirgen trift man Lager von Schwefelkies an (Gerhard). Die Lager der Schiefer wechseln gröſstentheils mit Kohlenschiefer ab, und jeder Schiefer der Flözgebirge führt bituminöse Theile häufig bei sich ꝛc.

I. Es sind also die unterirdischen Selbstentzündungen, welche ihr Entstehen in den mächtig grossen Mengen Schwefelkiese und dem Beitritte des Wassers und der Luft — ihre anhaltende Nahrung aber von ungeheuren Lagen und Flözen, von Steinkohlen und bituminösen Schiefern haben, die wahre und hinlängliche Ursache der Vulcane und ihrer feurigen Ausbrüche.

79.

79.

In dieser Theorie lassen sich auch unschwer alle Erscheinungen befriedigend erklären. Bei einer Selbstentzündung im Grossen, die durch Zutritt des Wassers geschieht, wird nicht nur eine ungeheure Menge **Wasserdämpfe** erzeugt, sondern auch **brennbare Luft** und **andere luftige Wesen** in einer **ungeheuren Menge** entwickelt (M. Abhandl. von der aus Körpern entwickelten Luft). Das Wasser, welches sich in die glühenden und schmelzenden Massen ergießt, verwandelt sich plötzlich in einen **elastischen Dampf**, der sich nicht nur gewaltsam ausspannt, sondern alles, was ihm im Wege steht, mit einer außerordentlichen Gewalt auseinander wirft, und fortstößt (M. Abh. über das Feuer). Ist nun ein solcher **Glüheofen**

in den weiten Tiefen der Erde (72) und hat er einen beträchtlichen Umfang in denselben (77)

so ist kein **Feuerauswurf** (49) zu schrecklich, den er nicht bewirken, keine **Erderschütterung** (60) zu gewaltig, die er nicht hervorbringen, keine **Last** zu groß (62. 63.) die er nicht aufheben, und sonst keine **Wirkung** zu seltsam, oder ihre **Verbreitung** zu schnell, wovon er nicht Ursache sein könnte.

* Die gegebenen Erklärungen erhalten auch dadurch ihre volle Bestätigung, daß das **Erd-**

beben

beben in der Nachbarschaft der Vulcane nachläßt, sobald die elastischen Dämpfe hinlänglichen Ausgang durch dieselben gefunden, und die Körper von denen sie eingeschlossen waren, fortgestossen, oder die ihnen im Wege stehende Lava ausgeschüttet worden. — Man erklärt sich zum Theile durch Entzündung der brennbaren Luft die blizähnliche Gestalt unter den Rauchwolken und das donnerähnliche Gekrach, das sie begleitet. — Es ist abzusehen, wie natürlich das unterirdische Geheul und Getöse, welches jedem Ausbruche, ja jedem Stosse des Vulcans vorangeht, indem sich Dämpfe und Luftarten an verstopften Oertern erst sammeln, bis ihr Druck stark genug wird, die Rinde, welche sie einschließt, durchzubrechen, und sich unter Anstossen, dem bald nach dieser bald nach einer andern Richtung mehr oder weniger Widerstand geschieht, izt durch grosse, izt durch kleine Oefnungen Ausgang zu verschaffen: woraus dann ein dem Sausen und Pfeifen des Windes, oder einem dumpf rollenden Sturme ähnliches Getöse erfolgen — izt ein Schwanken, izt ein Zittern, izt ein Stoß der Erde und zwar bald nach dieser, bald nach jener Gegend geschehen muß. — Bedenkt man endlich die Gewalt, womit eine kleine Bouteille volle brennbare mit reiner gemischte Luft wirket, wie gewaltig eine kleine Portion Knallgold klapst, und mit welcher

Stär-

Stärke eine Kugel, oder ein angeborter Felse durch wenig Schießpulver, wo meistens luftähnliche Stoffe im Spiele sind (M. Abh. über das Feuer) fortgestossen wird, so läßt sich auch leicht begreifen die **ungemeine Höhe und Weite**, auf welche oft ganze Blöcke und zahllose kleinere Steintrümmer geworfen, und fürchterlich grosse Massen von Lava **erhoben**, und durch den Crater **ausgeschüttet** werden.

** Mit **dieser** Erklärung **vom Erdbeben** besteht noch wohl die **Möglichkeit** einer Erderschütterung durch die **Luft**, welche wegen gählingem Eindringen des Meerwassers in eine grosse unterirdische Höhle, eine gewaltsame Pressung leidet ɛc. wovon in der Abh. von der **Luft** ɛc.

80.

Es erhellet nun, daß es ganz **überflüßig** sei mit William **Stukeley** (1750), Andreas **Bina** (1751), **Beccaria** (1758), Abbe **Bertholon** (1779), **Wiedeburg** (1784), u. a. zu der **Electricität** unser Zuflucht zu nehmen, und davon lediglich die Erderschütterungen und andere vulcanische Wirkungen abzuleiten. — Die **Blitze** (wenn sie nicht meistens blitzähnliche Erscheinungen sind) welche in den ausgestossenen Wolken wahrgenommen werden, entstehen höchst wahrscheinlich erst **außerhalb** den Vulcanen. Es kann auch durch gählinge Erwärmung der Luft die Electricität hervorgebracht

(von

(von den Gesetzen der Elect. und ihrer Anwendung Landsh. 1791), und mithin durch gählinge **Erwärmung** eines grossen Theiles der Atmosphäre ein Blitz erzeugt werden — oder es kann in den durch gählinge Erhitzung einer ungeheuren Luftmasse ein ungeheurer Raum in der Atmosphäre **luftleer** gemacht, und dann aus der angrenzenden Luft die allerwärts verbreitete electr. Materie stromweise und folglich in Blitzgestalt herbeigeführt werden, oder das Wirbeln der schrecklich grossen Rauchwolke kann in dem Luftkreise eine Art **Reibung** hervorbringen, die die electr. Materie in solcher Menge erzeugt, daß sie in Blitzen hervorbricht.

Da nun **mehrere Entweder** und **Oder** statt finden, so läßt sich von der Erscheinung der Blitze bei Vulcanen oder andern Spuren von Electricität der Schluß auf **ihren Einfluß** in die vulcanischen Erscheinungen machen — oder, da die electrischen Erscheinungen die **Folgen** der vulcanischen Wirkungen sein können, so giebt man sie ganz unlogisch für ihre **Ursacheu** an.

* Wie vieles muß nicht auch die **Phantasie** und der Witz erdichten, um die Möglichkeit eines unterirdischen Donnergewitters begreiflich zu machen! Und wie **unzureichend** ist dann die Annahme einer unterirdischen Electricität die Phänomene der vulcanischen Erdbeben zu erklä-

ren: müßten die Stösse nicht nach dem Meere gehen, da wir im Gegentheile erfahren, daß sie sich landeinwärts ausbreiten, u. s. w. (Vergl. die Gesetze der Electr.)

81.

Die **Wasserergießungen** bei den Feuervulcanen sind alsdann eine nothwendige Folge, wenn durch das Beben der Erde, oder durch den Druck der sich ausspannenden Dämpfe irgend eine Wand, die das Wasser schied, oder das Meer begrenzte, einstürzet. Ergießt sich dann dasselbe als ein Strom in den Feuerherd eines Vulcans, so muß er durch die Dämpfe eben so, wie eine Cruste von Steinen empor gehoben, und durch einen Schlund des Vulcans herausgetrieben werden.

82.

Die **Auswürfe von Thon** und die kälten **Luftströme** aus dem Berge **Makaluba** (56) lassen sich etwas schwer begreifen. Indeß berechtigt uns die **Analogie** auf eine der Luftentbindung der Feuervulcane **ähnliche** Entstehungsart zu schließen.

Es muß in einiger Entfernung von **Makaluba** eine grosse Schwefelkies, Thon- und Kalkflötze liegen, die durch Gährungen eine ungeheure Menge fixer **Luft** entwickelt; denn seine ausgestossene Luft ist

fixe

fixe (57), der entwickelte Luftstrom muß durch feuchte Thonschichten sich durcharbeiten, sich daran abkühlen, die Schlammerde in einen Hügel aufwerfen, und die Erscheinungen bewirken, die wir oben erzählt haben (57. 58.)

* Nun ist noch die einzige Frage übrig: **wie alt sind die Vulcane, und die Gebirge überhaupt?**

83.

Alter der Vulcane, und anderer Gebirge.

Erfahrungen. 1. Die Gebirge geben Quellen und Flüße dem ebenen fruchtbaren, und bewohntem Lande (42).

2. Nicht nur aus den höchsten Gebirgen haben die Quellwasser ihren Ursprung; die **Mittel- und Vorgebirge** sind die eigentliche Wiege der Quellen.

3. So verschieden auch die Steinarten sind, aus welchen die hohen, die Mittel- und Vorgebirge bestehen, so sind sie dennoch so **nahe miteinander verwandt**, daß jede aus allen, und alle aus einer jeden entstehen können, d. i. der Grundstoff ist bei allen einerlei (Prof. **Mitterbacher** phys. Erdbeschreib. und N. 70).

4. Ihr Ineinanderfließen an den Grenzen derselben, und die Ordnung in ihrer Verkettung bestätigt diese Behauptung.

I. Es müßen also die Gebirge **älter**, **als alle organische Körper** sein, die von Quellen und Flüßen, welche aus jenen entspringen, ihr Leben und Gedeihen haben (1. 2.) und

II. **alle Gebirge müßen gleichen Ursprungs — gleich alt sein.** — Lasset uns durch die Farbe und übrigen Eigenschaften der Bergarten nicht mehr irre werden. — — Da sehen wir nun vor unsern Augen eine einzige vielfältig zusammenhangende Gebirgskette, dem beobachtenden Philosophen so auffallend, als sie es dem empfindsamen ist. Die Natur hier auf Erde in ihrer Majestät. Das sind Kinder einer einzigen Gebährung, sagt mir bei dieser Uebersicht mein Geist, sie sind von gleichem Alter, wie es nun immer zugegangen ist, daß sie entstanden sind. Ihr Zusammenhang ist zu ordentlich, ihre Größe zu gleichmäßig, die Verflößung ihrer Bergarten in einem und demselben Berge zu ansprüchig, als daß wir sie für Geburten verschiedener Zeiten erkennen sollten. Granit, Porphyr, Gneus, Schiefer, Kalkberge immerhin; es sind Kinder einer einzigen Gebährung. (Prof. Güßmann, Beiträge zur Bestimmung des Alters ünserer Erde, und ihrer Bewohner 2c. 2 Th.)

III. Da die Vulcane ihr Dasein von Kiesen und Bergkohlen, diese aber ihren Sitz in Flözen der Vorgebirge haben (78), so müßen auch die Vulcane so alt als die Flözgebirge sein, d. h. dort, wo die oben angeführten Bedingungen (77) zusammentraffen, mußte eine Selbstentzündung entstehen, und die Gewalt des Feuers sich entweder eine Oeffnung durch einen Berg machen, oder mit seinen Auswürfen einen Berg gestalten.

IV. Woraus sich ferner ergiebt, daß die Abtheilung der Gebirge in ursprüngliche und zeitliche, oder ältere und neuere in der Bedeutung, in der man sie nahm, keinen physischen Grund habe.

V. Auch ist abzusehen, daß aus Mangel der Nahrung ein besonderer Vulcan ausbrinnen, oder wegen Abgang des Wassers erlöschen könne, so wie es möglich ist, daß ein besonderer Vulcan, oder auch ein anderer besonderer Berg durch irgend eine Revolution in der Natur aus der Erde heraufgetrieben werde (62. 63.)

VI.

Vom Entstehen der itzigen Oberfläche der Erde.

84.

Unsere Erde ist ganz gewiß aus der Hand des **Schöpfers** also gekommen, daß sie in ihren Theilen sowohl, als im Ganzen die kennlichsten Spuren ihres weisesten, liebevollsten, und mächtigsten Urhebers in solch hellem Lichte trug, daß sie gar kein aufmerksamer Forscher verkennen konnte. Der Begriff von einem göttlichen Baumeister belehret uns hievon, und die Geschichte der Schöpfung befestigt dieß damit „Gott sah, daß alles gut gemacht war."

Allein die gewaltig wirkenden Kräfte in der Natur, derer wir bisher gedachten, müßen auch vielfältige Aenderungen auf der Oberfläche der Erde hervor bringen. Hätte unsere Erde auch keine allgemeine Zerstörung gelitten, so müßte sie dennoch blos durch die Vulcane und durch andere besondere Localursachen, die auf sie wirkten, gar sehr umgestaltet worden sein.

Nun

Nun erstens von den besondern Localursachen, welche von jeher daran arbeiteten, um die ursprüngliche Gestalt der Erde zu verändern.

Alsdann; Beweis, die ganze Erde habe durch allgemeine Revolution eine Zerrüttung gelitten.

Hierauf von den berühmtesten Meinungen über die Ursachen einer allgemeinen Zerrüttung der Erdoberfläche.

Endlich unser. Meinen über die sehr controverse Frage: Woher die Umänderung der ursprünglichen Gestalt der Erde im Ganzen? —

85.

Besondere Localursachen ꝛc.

Außer den Verwüstungen, welche die Erdbeben hervorbringen, und dadurch die Gestalt der Erde gar sehr ändern (60. 61. ꝛc.), gehören Ueberschwemmung, Regen, Wärme und Kälte, und die grossen Abwechslungen derselben, Stürme, und die Strömungen der Meere vorzüglich zu den Localursachen, welche ihre Kräfte zu vereinen scheinen, um der Erde immer eine neue Gestalt zu geben.

1. Die **Ueberschwemmungen** haben ganz gewiß zur Veränderung der Erdegestalt gar sehr beigetragen. Z. B. unter der Regierung des **Myris** wurde Egypten vom Nil, sobald das Wasser 8 Schuh hoch gestiegen, ganz überschwemmt; unter **Herodot** ward schon ein Steigen von 15 Schuh zur Ueberschwemmung erfodert, und heut zu Tage muß das Wasser auf 20 bis 24 Schuh anschwellen, um die den Aegyptiern höchst wohlthätige Ueberschwemmung zu bewirken; also wurde das Land in Jahrhunderten mit Schlame bedeckt, und seine Oberfläche verändert. Auch die Bäche, Flüsse und Ströme unsers **Vaterlandes** nagen immer an der Erde; reißen da Boden ab, setzen ihn dort an, und arbeiten unaufhörlich mit, der Erde stäts eine andere Bildung zu geben.

2. **Regen** und **geschmolzener Schnee** spülen die Berge und Felsen ab, und führen grosse Erdmassen herunter in die Thäler. Man findet darinn hie und da Münzen in Tiefen von 18 Schuh und noch tiefer: also überschüttet wurde das Land durch Herabschwemmung der Erden von Anhöhen.

3. Die **Wärme** und **Kälte** wirken in verschiedenen Ländern gewaltige Aenderungen an der Oberfläche der Erde. Durch die Hitze, z. B. in **Libien** wird der Sandboden daselbst so ausgetrocknet, daß er sich durch ein schwach Windchen ändern läßt.

Die

Die Kälte der hohen Luftgegenden macht, daß selbst im Sommer eine ungeheure Schneemasse auf die höchsten Gebirge niederfällt; beginnt eine Aufthauung, so stürzt der Schnee in ungeheuren Massen über die Gebirge, wo dann diese **Schneelavinen** bei ihrem Herabsturz grosser Felsenstücke losreisen, Bäume und Häuser, die ihnen im Wege stehen, zerquetschen, und alles, was sie antreffen, mit sich fortreißen. Geschieht die Schneeschmelzung auf Bergen plözlich, so bringt sie gewöhnlich eine Fluth hervor, die in Wasserströmen über die Anhöhen mit einer entsetzlichen Gewalt herabschießen, und mit den abgerissenen Steinen grosse fruchtbare, und bewohnte Gegenden überschütten, und unfruchtbar und unbewohnt machen. Auch in **Ebenen** können die Wasserfluthen, die aus plözlich geschmolzener grossen Schneemasse entstehen, gräßliche Verwüstungen anrichten. Wie verheerend war die Wasserfluth von 1784 im Deutschlande?

4. **Die Abwechslungen von Wärme und Kälte**, der Nässe und Trockene machen, daß die höchsten Felsen, welche durch ihren festen Bau der Zeit und dem Wetter zu trotzen scheinen, bersten, übereinander stürzen, und mit ihren Ruinen neue Zerstörungen anrichten. Im Jahre 1714 ist ein Theil des Berges **Diablerel** im Walliserlande plötzlich herabgefallen, und hat 55 Bauernhäuser

zerschmettert. Solche verheerende Phänomene werden von den Tyrolern mit dem Namen „die Murren“ und in Norwegen mit dem Ausdrucke „Bergrape“ bezeichnet.

5. Die **Winde** äußern sich besonders wirksam am Flugsande; ein Sturm verändert manchmal durch unmerkliche Stufen ganze Länder. Die heftigen Winde übertragen oft in einer Nacht ganze Hügel und Dämme von einem Orte zum andern. In Niederbretagne ist nahe bei der Stadt St. **Pol de Leon** ein Strich Landes, der im Jahre 1666 bewohnt war, nun aber öde ist wegen des Sandes, der ihn bis auf eine Tiefe von 20 Fuß bedecket ꝛc.

6. Das **Meer** schwillt täglich gewaltig an, stürzt täglich zweimal in einer Floth gegen das Land, strömt aber auch täglich zweimal mit Gewalt wieder zurück (Abh. vom Wasser). Auch ist diese unermeßliche Wassermasse in unaufhörlicher Bewegung von Osten gegen Westen (ebendas.). Welche Umbildungen des Erdbodens müssen nicht dadurch erfolgen? — Der alte Seehafen von **Pisa** ist nun festes Land, und die ehemalige Seestadt **Ravenne** ist weit entfernt vom Meere ꝛc.

I. Ebbe und Fluth, und Strömungen des Meeres, Stürme, Kälte und Wärme, und Abwechslungen der Kälte und Wärme,

Tro-

Trockene und Feuchte, Regen und geschmolzener Schnee, Ueberschwemmungen, Erdbeben, Vulcane und noch viele andere Ursachen geben der Erdfläche immer ein neu Ansehen, ändern stäts ihre Gestalt . . .

II. Und die oben angeführten Erscheinungen von den mancherlei Schichten und Lagen in der Erdrinde des ebenen Landes — die Spuren von Meersedimenten und Resten der Seethiere u. d. gl. (67 rc.) haben eben daraus ihren hinlänglichen Grund.

* Allein, es giengen auf der Erde nicht blos in einzelen Theilen Aenderungen und Umwandlungen vor: es litt das Ganze eine Zerrüttung!

86.

Gründe für diese Behauptung.

1. Die vielen grossen und kleinen Insuln, mit welchen alle Meere gleichsam besäet sind, führen unverkennliche Spuren bei sich, daß sie seine abgerissene Stücke vom Lande (Beiträge zur Länder- und Völkerkunde rc.)

2. Alle Küsten sind ausgezackt, und zeugen von einer Verwüstung, die an ihnen vorgegangen.

3. Man darf nur eine **Weltcharte** ansehen, und man wird vom Anblicke belehrt, die Lage der Länder und Welttheile sei so unregelmäßig, daß sie weiter nichts anders sind als die Ueberbleibsel eines zertrümmerten Ganzen.

4. Die eisenfesten kollossalischen **Granitgebirge**, sind oft von oben bis in einen tiefen Abgrund hinab gespalten, und durch ungeheure Klüften zerrissen (70). Eben so findet man auch die Mittelgebirge und Vorgebirge in ungemein grosse Spalten zertrümmert (45. 46.), und die Klüfte und Spalten sind manchmal angefüllt mit **Bäumen** und Gewächsen, mit Ueberbleibseln allerlei Landthiere, die in ganz andern Welttheilen leben, und wohl gar mit Producten des Meeres (72).

5. **De Luc** fand auf einer Höhe von 7844 Fuß über der Meeres Oberfläche **Abdrücke von Ammonshörnern** (Untersuch. der Atmos. 2. Th.). **Wattenwyl** entdeckte auf einer Höhe von 7800 Schuh unzählich viele Arten von **versteinerten Seethieren** und **Pflanzen**, und nicht etwa in einem oder andern Felsstücke, sondern in ungeheuren Bergmassen (Magaz. für das Neuste aus der Phys. 3. B. 3. St.). Auf den **Gebirgen von Peru** sind ganze Felsen in einer erstaunlichen Höhe mit **Muscheln** erfüllet (oben).

6. Die Ganze Erdoberfläche, selbst die höchsten Berge, die noch nicht abgespült und kahl geworden sind, haben einen Ueberzug von Wassersedimenten (69).

7. Die erloschenen Vulcane in den Rheingegenden sind mit Kalklagen überzogen und reich an Seethieren (de Luc).

8. Im Deutschlande kommen häufig Abdrücke der indischen und amerikanischen Pflanzen vor, u. s. w.

I. Wie gegründet ist also der Schluß:

a. die Erdoberfläche hat durch eine gewaltsame, und allgemeine Zerrüttung eine beträchtliche Veränderung ihrer ursprünglichen Form erlitten (1. 2. 3. 4. 8.)

b. und eine Ueberschwemmung, die über die höchsten Berge gieng, und die ganze Erde bedeckte (5. 6. 7.) mußte diese allgemeine und gewaltsame Zerrüttung begleiten.

Die älteste, verehrungswürdigste und heiligste Geschichte giebt der Wahrheit, welche die Natur documentirt, noch volles Gewicht." Noahs

Fluth brachte so viel Wasser auf die Erde, daß es 15 Ellen höher war als die Berge, die es bedeckte." Genes. VII.

87.

Meinungen vom Entstehen des itzigen Zustandes der Erde.

Schon in den ältesten Zeiten suchten die Naturforscher das Entstehen der Erde (**Kosmogenie**) zu erklären. Viele unter den Alten ließen diese Welt durch einen **Kampf der Elemente** entstehen (Ovid. fast. I.)

Leucipp, Epicur, und **Demokrit** leiteten den Ursprung der Welt von den Atomen her, die in ihrem verticalen Falle, den sie hatten, gestört, und dann zufällig in diese Körperwelt verwandelt worden sind.

Thom. Burnet, nimmt (1681) die Erde ursprünglich als ein **flüßiges Chaos** an; läßt die schweren Materien darinn niedersinken, und daraus einen festen Kern entstehen, darüber Wasser kommen, und über dieses die Luft schweben; alsdann aus erdichten und öligten Theilen, die aus der Luft gefallen, eine Rinde um die Erde werden, die nach 16 Jahrhunderten von der Sonnenhitze ausgetrocknet zerriß, und mit den Stücken, die in das Wasser fielen, dieses heraustrieb, und die Sündfluth verursachte.

fachte. Allmählig verlor sich das Wasser wieder in die unterirdischen Höhlen, und ließ die Erde, wie sie izt ist, zurück.

Cartes, (1685) nimmt die Erde anfangs als einen **harten Klumpem Materie** an, und sagt, der Schöpfer habe ihn mit seiner Allmacht zerschlagen, die Trümmer in Bewegung gesezt, und daraus die drei Elemente die subtile Materie, eine Menge kugelförmiger Theilchen und eine Anzahl grober eckigter Stücke gebildet. Die feine Materie wurde zur Sonne und zu Fixsternen; die Kügelchen machten die Materie der Wirbel, und die eckigten Stücke gaben den Stoff zu Planeten und Cometen, woraus die Erde entstanden. Er theilet dann der Erde ein Centralfeuer zu; läßt die feste Erdrinde nach und nach einbrechen, und durch Beihilfe seiner Elemente, die itzige Erde werden.

John Ray, (1692) läßt die Erde aus dem **Chaos durch Präcipitation** der festen Theile entstehen, und die Erde mit **Wasser** ganz bedeckt sein. Er sezt, es seien schon bei der Schöpfung durch unterirdische Winde und entzündete Dünste Erdbeben entstanden, die das trockene Land sammt den Gebirgen empor gehoben, und dem Wasser zu den unterirdischen Höhlen den Weg geöffnet haben. Die Sündfluth erfolgte nach ihm durch eine allmählige Verrückung des Schwerpunctes, wo dann die Zerrüttungen

gen auf der Erde, und ihre itzige Gestalt eine Folge gewesen.

Leibniz meint, (1693) die Erde sei aus einem **ausgebrannten, und geschmolzenen Körper** entstanden: bei ihrer Erkaltung mußten sich an ihrer Oberfläche grosse Blasen erheben, d. i. Berge und Höhlen entstehen. Nach ihrer Erkältung fielen die Dünste aus der Atmosphäre herab, und bedeckten die Flächen mit Wasser. Das Wasser löste die Salze auf, und erzeugte das salzige Meerwasser. Nachdem die Erde noch mehr erkaltete, spaltete sich die Erdrinde, und verschlang viel Wasser, wodurch dann Länder aufs Trockene kamen, und den ersten Menschen ihren Wohnplatz gaben. Nachher stürzten die höchsten Stellen, die vormals mit Wasser bedeckt, und mit Conchilien schon angefüllt waren, wieder nieder, und trieben das Wasser das zweitemal über die ganze Erdfläche, bis sich wieder Zugänge zu unterirdischen Höhlen öffneten, und dem Wasser zum Verlaufen Platz machten.

William Whiston (1708) setzet, die Erde sei vor der Schöpfung, welche Moses erzählet, ein **Comet** gewesen, und läßt aus diesem nach den sechs Schöpfungstagen, die er für so viele Jahre hält, eine Erde mit Bergen, Ebenen, Flüssen, Luft, Licht, Thieren rc. hervorgehen. Nach 600 Jahren läßt er ihm einen andern Cometen nahe kommen,

und

und mit seiner Ziehekraft auf ihn also wirken, daß das unterirdische Wasser die Erdrinde theils durchgebrochen, theils gewaltsam empor gehoben, und auf solche Weise die grossen Bergketten gebildet habe, während daß sich der Schweif des Cometen selbst in Wasser aufgelöst, und dasselbe in Strömen herabgestürzt hat. Nachdem der Comet sich wieder entfernte, verlief das Wasser in die unterirdischen Höhlen, und in eine Hauptvertiefung, welche nun das grosse Weltmeer bildet. Die kleinen Seen vertrockneten und ließen da ihre Producte auf dem Boden liegen.

John Woodward (1733) hielt die Erde für eine **Wasserkugel** mit einer festen Rinde. Gott hub nach 1600 Jahren auf einmal die Schwere und den Zusammenhang der Körper auf, wodurch sich alles auflöste bis auf die Thiere, die, wie er sagt, durch Verflechtung ihrer Fibern der Auflösung widerstanden. Nachher ließ Gott die Schwere wieder eintreten, wodurch geschah, daß die Materien nach der specifischen Schwere niederfielen, und Schichten erzeugten, und darinn das Grab der organischen Körper bereiteten. Diese neue Rinde zerbrach wieder an einigen Stellen, machte dem Wasser Wege zum Verlaufen, und gab der Erde ihre Unebenheiten.

Abbe

Abbe Pluche (1738) nimmt an, es seien bei der Entstehung der Erde die **Ebenen des Aequators und der Ekliptik** zusammengefallen, und haben das Meer in die unterirdischen Höhlen begraben. Plözlich lenkte der Schöpfer die Erdachse nach Norden: die Erde zerbrach wegen Störung des Gleichgewichtes der Luft rc. wovon dann die Trümmer in das Wasser fielen, dasselbe hervortrieben, und die Sündfluth bewirkten. Endlich kam die Erde wieder aufs Trockene durch Verdünstung und Ablauf des Wassers, und erschien in itziger Gestalt.

A. L. Moro (1740 und nachher 1751) leitet die itzige Gestalt der Erde vom **unterirdischen Feuer** her, bei der Schöpfung sollen die ursprünglichen Gebirge durch die Wirkung des Centralfeuers und durch dessen durcharbeiten durch die Erdrinde die Vulcane entstanden, und durch ihre Auswürfe das Meer salzig und das Land fruchtbar geworden sein. Die immer fortdauernde Wirkung des Feuers erhob nachher den Meergrund sammt den Meerproducten, und gestaltete die Ebenen. Endlich kamen die weitern Wirkungen der Vulcane hinzu, veränderten die Wohnpläze der Thiere, modificirten das Clima rc. — **Keßler von Sprengeisen** suchte (1787) auf diese Hypothese mehr Licht zuverbreiten, und besonders ihren Zusammenhang mit der **Erzählung Moses** von der Schöpfung zu zeigen.

Buffon (1778) ließ die Erde anfangs auch glühend heiß sein; er bestimmte sogar die Jahre die sie brauchte bis zu ihrer Erkaltung, und giebt das Wasser in bestimmten Schuhen an, wie hoch dasselbe über der Erde gestanden. Die Berge sind nach ihm natürliche Folgen der Erkaltung der Erdkugel. Er läßt durch den Druck des Wassers die Erdrinde zerbrechen, und durch dasselbe grosse Höhlen im Erdkörper ausgraben, darein sich das Wasser begeben, und einen Theil der Erde, nach Norden, trocken gelegt, und den Elephanten ihre Wohnung beim Pole angewiesen habe. Die Vulcane haben, nach ihm ihren Ursprung von der Electricität, und von denselben die Insuln und das fruchtbare Land ihr Dasein. Endlich vollendeten die Bewegungen des Meeres von Osten nach Westen, und Localumstände die itzige Gestalt der Erde.

De Luc prüfte diese aufgezählten Theorien, und zeigte, daß sie theils **zu willkürlich** und theils zur Erklärung des itzigen Zustandes der Erde **zu unzureichend** sind, als daß man sie als wahr annehmen könnte. Er stellte ein neues ungleich besseres System auf, und bewies aus der Beschaffenheit der Erde selbst, daß **unser festes Land ehedem Meergrund** gewesen sei, und daß das Meer sein ehemaliges Bett durch eine **plötzliche Revolution vor nicht so langer Zeit**, wie

es einige Schriftsteller der **biblischen Zeitrechnung** zuwider annehmen, verlassen habe. De **Luc** legt die richtig gesammelten Nachrichten von der Erde und seine eigenen Beobachtungen, die er auf seinen Reisen durch die Schweiz, Deutschland, und Holland machte, zu Grunde, erklärte die vorgegangene Revolution für die Sündfluth, und brachte sein **cosmologisches System mit der Erzählung Moses, und mit seiner Zeitrechnung ganz in Uebereinstimmung.** (Briefe über die Geschichte der Erde und des Menschen, übers. Leipzig. 1781).

Es sind außer den angeführten Hypothesen noch viele andere vor und nach de **Luc** bekannt geworden, die alle das Gepräge der Lieblingsideen ihrer Verfasser und des Geschmackes ihrer Zeit an sich haben, und grossentheils ganz **willkürlich** aber insgesammt zur Erklärung des itzigen Zustandes der Erde **unzulänglich** sind. Ich erwähne nur noch der Theorien des **Gerhards** und **Wallerius**, welche das Entstehen der Welt aus **chemischen Grundsätzen** abzuleiten suchten. **Gerhard** (1781) läßt alle Körper aus Kieselerde, Feuer und Wasser, und aus den Mischungen dieser Stoffe entstehen, und aus ihren Auflösungen wieder zerstört werden. **Wallerius** (1782) leitet alle Phänomene der Erde

aus

aus Gerinnung des Wassers und Concretion desselben ab.

88.

Unser Meinen ꝛc.

Die itzige Oberfläche der Erde, welche überall Spuren der Verwüstungen trägt, hat nebst den Localveränderungen, die sie gelitten, darinn ihren Grund, daß

> **durch die Gewalt des unterirdischen Feuers und der Wasserdämpfe, und anderer elastischen Wesen ein grosser Theil der Erde theils eingestürzt ist, und theils aus dem Meere heraufgehoben worden.**

Diese Ursache ist **wahr** und **zureichend**, den itzigen Zustand der Erde zu erklären. Beweis.

89.

Wahr. Die Gebirge sind **ursprünglich** (83): in diesen befindet sich **tief** unter der Erde wirklich **unerschöpflich reicher Stoff** zu unterirdischen **Selbstentzündungen** sowohl in Hinsicht ihrer **Menge** als **Ausdehnung** (79). Und hat das **Wasser** Zutritt, so ist die Wirkung des Feuers und der Dämpfe, die dadurch entstehen, gewaltig. Bedenken wir nur die dem Erdbeben ähnliche Wirkungen

gen des Versuches von Lemery (74): wir kennen die fortstossende Gewalt des heißen Schmalzes, wenn Wasser darein sprizt, und die gewaltsame Wirkung der geschmolzenen Metalle, wenn in den Gießereien ein Zufall auch nur wenig Wasser in den Guß hineinführet. Die Dämpfe verwandeln in **Papins Siedetopf** die härtesten Knochen in etlichen Minuten zu Brei; und bei **Hambergers** Versuch flog der Deckel eines metallenen Cilindergefässes, den vier Schrauben fest hielten, vom Dampfe gedruckt mit solcher Gewalt davon, daß die Gewinde zugeebnet worden, und die Spindeln wie geschliffen schienen.

Betrachten wir aber die **Natur im Grossen**, welcher Mittel sie sich bediente

neue Berge,
und **neue Insuln**

zu erzeugen (62. 63.), und die **Wirklichkeit** und **Wahrheit** der angegebenen Ursache ist einleuchtend!

90.

Hinlänglich. Denken wir uns in der weiten Tiefe der Erde einen weit ausgedehnten, gährenden und bis zur Glühehitze entbrannten Feuerherd. Lassen wir vom nahen Meere das Wasser in diese unterirdische Feuerglut eindringen, und in Dampf-

wolken

wolken aufgelöst werden. Nehmen wir die Erfahrung zu Hilfe, daß sich aus brinnenden Massen verschiedene elastische Wesen, besonders beim Zutritte des Wassers brennbare Luft in überaus grosser Menge entwickele (Abh. über die Luft); so ist kein **Widerstand zu groß**, den die Gewalt dieser unterirdischen Kräfte nicht überwältigen, keine **Erdlast zu schwer**, die sie nicht auflüpfen, und der **Bau der Erde nirgends zu fest**, den sie nicht einstürzen und zertrümmern können.

91.

Wird nun wirklich durch die Gewalt des unterirdischen Feuers eine grosse Erdrinde wie z. B. die Insul **Charedisch** aufgetrieben, so muß das Wasser, das darüber stand, gegen die Abhänge sich bewegen, gegen die tiefer gewordenen Gegenden ablaufen, und den Meergrund ins Trockene bringen. **Vielleicht hat Gott bei der Schöpfung das Land Eden auf solche Weise trocken gelegt, und darauf den blühendsten und gesegnetsten Garten Paradies gepflanzet!**

92.

Aber gerne sind mit solchen Emporhebungen der festen Erdrinde, welche das unterirdische Feuer bewirket mit Zerstörung verknüpft. Die Verheerungen von **Messina** (61) die Risse und Schlünde der

Insul Santorin (63) und viele andere ähnliche gewaltsame Naturerscheinungen zeugen hievon. Vielleicht hat der Schöpfer sich ähnlicher gewaltsamer Emporhebungen und Einsenkungen mittels des unterirdischen Feuers bedient, um den schönen Garten Edens wieder zu zerstören. Der Cherub mit dem Feuerschwerte, von dem Moses redet, ist ein schön Bild, eben diese Vermuthung glaublicher zu machen.

93.

Bei der Fluth Noahs müssen solche gewaltsame und zerstörende Wirkungen ganz gewiß eingetroffen haben. Die Beobachtungen de Luc's, und richtige Grundsätze der Physik setzen die Revolution, die die Erde erlitten, mit einiger Zuversicht auf 4000 Jahre zurück, und gerade so lange ist es, daß das Wasser die Erde überschwemmte.

Das Einsinken des trockenen Landes, das vorher Menschen bewohnten, und das Emporheben des Grundes, worüber ehevor Meere gestanden, machten die Ueberschwemmung des Landes bis an die Gipfel der höchsten Berge, und über dieselben möglich, und das Hervorkommen des Meergrundes, theils in ausgedehnten Ebenen, theils in Trümmern und grossen Ungleichheiten nothwendig.

Das

Das unterirdische Feuer, welches bei solchem Einsturze Ausgang gefunden, mußte Vulcane bilden, und durch die Auswürfe unermeßlicher Massen von Steinen, Laven, Aschen u. a. zur neuen Bildung der Erdoberfläche beitragen, und immer neue Umänderungen bewirken.

94.

Daraus nun die Erklärung der Ruinen und Zertrümmerungen, die sich an der Erde in allen Welttheilen offenbaren. — Daher die Meersedimente in ausgedehnten Ebenen, und auf hohen Gebirgen — daher die Begräbnisse unzählbarer Seeproducte in den Plänen, und in Gebirgen — daher die Reste der Landthiere und Pflanzengewächse in ganz fremden Erdstrichen — daher die Spalten und Klüfte der Berge, und ihre Ausfüllungen mit Wasser und Feuerproducten — daher die Verschüttungen der Bäume und ganzer Waldungen — daher die Veränderungen der Temperatur auf dem Erdboden, und die Möglichkeit, daß izt unaufthaulich Eis, und ewiger Schnee das Land bedecket, wo ehedem Elephanten geweidet, und der Palmbaum Blüthen und Früchte getragen . . . Kurz, daraus die Erklärung alles dessen, was ohne Annahme gedachter Theorie von jeher unerklärbar geblieben. Also eine Theorie annehmlich so

ange, bis die Zukunft ein heller Licht über diese dunkle Gegend der Naturkunde verbreitet; und neuer Antrieb zur Nachforschung um bald ein heller Licht in diese Gegend herein zu bringen! —

VII.

Producte, welche die Erde in ihrem Innern und an ihrer Oberfläche hervorbringt.

95.

So unthätig die Erde zu sein scheint, so liegen in ihr dennoch die manchfaltigsten Kräfte, die sich bei gehörigen Anlassen äußern, und sowohl in den **Eingeweiden der Erdkugel**, als an ihrer **Oberfläche Erzeugnisse** hervorbringen, die nicht nur für den forschenden Geist, und für ein empfindsames Herz das höchste Interesse haben, sondern der ganzen Menschheit unentbehrlich, und zur Conservation der ganzen lebenden Schöpfung unumgänglich nöthig sind.

Die **Producte** der Erde in ihrem **Innern** sind die **Mineralien**, und jene an der

Ober-

Oberfläche derselben die Pflanzengewächse: also hier, so wie wirs für zweckmäßig erachten

A. von den Mineralien

B. von den Vegetabilien.

96.

A. Von den Mineralien.

Natürliche Körper, die nicht organisirt, nicht mit Röhren, worinn Säfte ordentlich umlaufen, versehen sind, heißen Mineralien und Fossilien, die ganze Sammlung solcher Körper begreift man unter dem Ausdrucke „Mineralreich" welches fünf Classen unter sich hat

1. Salze
2. erdigte Körper,
3. Metalle,
4. brennliche Fossilien, und
5. mineralische Wasser.

Von den Kennzeichen derselben, ihren weitern Eintheilungen in Gattungen und Arten, von ihren Bestandtheilen u. d. gl. haben wir in der physischen Chemie gehandelt.

Nur Eine Erzart fodert, wegen ihrem Reichthume an Erscheinungen, und derselben Sonderbarkeiten, hier eine ausführliche Abhandlung: diese Erzart ist der so sehr bekannte Magnet: also

97.

Theorie des Magnets.

Der **Magnet** ist ein Eisenstein von schwärzlicher Farbe, der im Zentner 30 Pfund Eisen hält, und vermuthlich von der Stadt **Magnesia** her, wo man ihn zu erst aus der Erde gegraben haben soll, seinen Namen hat.

98.

Das Characteristische des Magnets.

Erfahrung. 1. Wird dem Magnetsteine die Form eines Stengchens gegeben, und dieses auf einer Spitze beweglich gemacht, und in das Gleichgewicht gestellt, so nimmt es eine freie Bewegung an so lange, bis es eine solche Richtung hat, daß ein Extrem desselben nach dem **Nordpol** das andere nach dem **Südpol** hinzielet. Die Extreme des Magnetstängchens heißen daher **Pole**, und insbesondere jenes, das nach Norden zielet, **Nordpol**; jenes, das nach Süden sieht, **Südpol**.

2. Bringt man Steine, Metalle, und andere mineralische Stoffe, Pflanzen oder Thierkörper nahe zu dem Magnetstängchen; so verhält sich dieses bei allen, **Eisen** und **eisenhaltige Körper** ausgenommen, gleichgiltig, unwirksam. Hingegen ziehet

het es das Eisen, und die eisenhaltigen Stoffe mächtig an, und zwar mit beiden **Polen**, ja es **verbindet** sich so gar mit Eisen, das bis zur Berührung mit demselben kommt, daß es eine gewisse Gewalt braucht, um es wieder abzusondern.

3. Werden **zwei** bewegliche Magnetstängchen in einer Linie nahe nebeneinander gestellt, so verhalten sich die **gleichnamigen** Pole **feindlich**, sie **fliehen** von einander; herentgegen ziehen sich die **ungleichnamigen** an, sind **freundliche Pole** (amici).

I. Das **Characteristische des Magnets** ist daher, daß sich

a. ein Magnet in seiner freien Bewegung nach den **Polen** richtet;

b. daß der Magnet einen andern Magnet an den **gleichnamigen Polen stößet**, an den **ungleichnamigen anzieht**;

c. und daß er mit **Eisen** und allen **eisenhaltigen Stoffen** eine **besondere** und **grosse Verwandtschaft** hat.

* **Brugmann** legte verschiedene Körperchen in einem Uhrglase auf das Wasser, daß sie darauf frei schwammen, alsdann näherte er denselben einen starken Magnet an: und da gaben die

Resu-

Resultate seiner Versuche, daß der Magnet alle Körper, einige im aufgelösten Zustande, anziehe die etwas Eisen in sich enthalten, als da sind. Bolus, Blutstein, Röthel, Trippel, Wasserblei, gefeilten Zink, die rohe Platina, einige Edelsteine, gefärbte und einige der klärsten Diamante, den Labradorstein u. a. Die Auflösungen des Eisens durch Säuren, Eisenvitriol ꝛc. — Selbst die Intension der Anziehung des Magnets auf verschiedene Körper wurde auf solche Weise bestimmt. Weiches und reines Eisen wird vom Magnete am stärksten angezogen; schwächer Stahl, hartes Eisen, und die Eisenerze; noch schwächer die Mischungen fremder Materien mit Eisentheilchen, und die Auflösungen des Eisens durch Säuren.

** Einige Benennungen, die bei Magneten vorkommen, verdienen hier auch eine Erwähnung. Die gerade Linie von einem Pole zum andern, heißt die Achse des Magnets, und die Ebene, welche auf die Achse senkrecht steht, sein Aequator. Magnete, die Kugelgestalt, und darauf die Bezeichnungen der Pole, und des Aequators haben, werden Terrellen, (terrellae) genennt.

99.

Weitere Phänomene des Magnets.

1. Ein Magnet **theilt** jedem Eisen, das er länger berührt, oder worüber er wegstreicht, die magnetische Eigenschaften **mit**, ohne selbst etwas von seiner Kraft zu verlieren.

2. Durch **Ausglühen**, **Stossen**, **Hammern** u. d. gl. kann der Magnet seiner Kraft **beraubt**; ein Eisen hingegen auf solche Wege **magnetisirt** werden.

3. Bringt man **zwischen** den Magnet und Eisen einen andern Körper, der nicht Eisen oder eisenhaltig ist, so wirkt der Magnet **durch denselben**.

4. Jeder Magnet hat **zwei Pole**.

5. Die durch **Kunst** verfertigten Magnete sind von **stärkerer** Ziehekraft als die **natürlichen**.

6. Das Magnetstängchen, dem man die Form einer **horizontalliegenden** und auf einem Punct beweglichen Nadel giebt, **weicht** in **Europa** immer etwas **von den Polen** ab.

7. Auch entdeckt man an der Magnetnadel eine **Inclination** auf den Horizon, die bei der Annäherung zu den Polen größer wird.

8. Sowohl die Declination als die Inclination der Magnetnadel ist theils periodischen theils irregulären Aenderungen unterworfen.

U. s. w.

* Diese Erscheinungen sind so auffallend, daß man wohl erwarten durfte, sie werden zu allen Zeiten das Nachdenken und die Forschlust der Physiker über dieselben geweckt und beschäftigt haben, besonders nachdem die **Magnetnadel** sogar der **Wegweiser der Schiffer** auf dem Meere geworden! — Man brachte es aber im **Erfinden neuer Erscheinungen** und in **Anwendung** derselben theils zu sehr **wichtigem** Gebrauche theils zur **Unterhaltung** und **Belustigung** viel weiter, als im **Angeben der wahren Ursache** derselben. Indessen haben doch die Mühungen, die **wahre Ursache** der magnetischen Phänomene zu entdecken, den Weg zu den Erfindungen selbst gar oft angebahnt. Es ist daher immer wichtig diese Mühungen zu kennen, und dann den Versuch zu machen, die **wahre Ursache** der Erscheinungen anzugeben: also **erstens von der Geschichte der vorzüglichsten Lehren** von dem Magnete, **hernach** die **Erklärungen**, welche wir davon geben.

100.

Die vornehmsten Hypothesen vom Magnete.

William Gilbert ein englischer Arzt unternahm es 1600 der erste, die magnetischen Erscheinungen in ein System zu bringen, und darüber Erklärungen zu geben. Sein Grundsatz war: die ganze Erdkugel ist magnetisch, und was die Natur an der Erde im Grossen wirket, das thut sie am Magnetsteine im Kleinen. Nur blieb die Frage noch übrig: **was ist das**, was die Erde im Grossen, und den Magnetstein im Kleinen magnetisirt?

Descartes suchte es zu bestimmen; er läßt eine feine Schrauben- oder Spiralartige Materie in jedem Magnete existiren; diese aus dem Nordpole aus, und in den Südpol einströmen, und wegen dem Widerstande in der Luft Wirbel bilden. — Davon leitet dann Cartes die Richtung des Magnets nach den Polen, das Anziehen, und Stossen desselben ab; aber so willkürlich, daß die Naturforscher von seinem Systeme bald abgiengen.

Indeß hat **Cartes** dennoch die Bahn zu bessern Theorien gebrochen. **Dalence** sezte an die Stelle der Spiralen des Cartes, Kanäle mit Klappen, welche die durchströmende Materie nach einer Richtung durchlassen, nach der andern aber ihr den Durchgang

gang verschließen — und so einerseits das Anziehen, anderseits das Stossen bewirken. **Euler** nennet die magnetische Materie die feinern Theile des Aethers, und bringt am Systeme Dalence manche Erweiterungen an. — Allein **Brugmann** bestreitet dieses und andere ähnliche Wirbelsysteme mit solchen Gründen, daß sie nun nirgends mehr für sich eine Wahrscheinlichkeit haben.

Van Schwinden meinte, man bedürfe gar **keiner magnetischen Materie**, und man solle sich blos an die **Gesetze des Magnetism** halten.

Allein **Brugmann** vertheidigt dagegen die **Wirklichkeit einer magnetischen** Materie; ja, er nimmt **zwei** magnetische Materien zur Erklärung der Erscheinungen an, eine **nördliche** und eine **südliche**; stellet einen wahren Schatz von magnetischen Beobachtungen auf, und bestimmet die wahren Gesetze des Magnetismus, wie es noch Niemand vor ihm bestimmt hatte; nur ist die doppelte magnetische Materie nicht erwiesen — zu willkürlich angenommen.

Kratzenstein sucht die magnetischen Phänomene daraus zu erklären, daß die magnetische Materie oscillire oder sich wellenförmig bewege, so daß sich die Welle an einem Pole zusammen ziehe, wenn sie sich am andern ausbreitet. — Er hält den Magnet

und

und das Eisen allein der Annahme dieser Vibration fähig, und erkläret daraus die Erscheinungen. Allein die Oscilliation dieser Materie und andere Requisiten zur Erklärung sind eingebildet, durch keine Thatsache begründet.

Math. Gabler, ehemaliger Prof. der Physik in Ingolstadt bringt die Theorie des Magnets auf den Satz „alle Eisentheilchen sind jedes für sich Magnete, nur hat sie die Natur nicht geordnet, wie im Magnete; daher der Unterschied der Wirkung zwischen Magnet und Eisen.“ — Diese Theorie Gablers ist sinnreich und viel erklärend, aber die Ursache des Magnetismus ist dadurch noch nicht erforschet.

Ich versuche nun, den angeführten Satz den Gabler festsezt, zu bestätigen, und mit Angabe der Ursache des Magnetism an der Hand der Erfahrung die Theorie zu vollenden

101.

Versuche. 1. Streuet man reine Eisenfeilspäne auf Glas, und fährt man mit einem Magnetpole in einiger Entfernung, über denselben hin, so nehmen sie eine ordentliche Richtung an, und es entsteht eine Eisenstreise, die magnetisch ist.

2. Werden die Feilspäne wieder untereinander gerüttelt, oder durch einen Stoß an das Glas **unordentlich** untereinander gemenget, so ist alle magnetische Kraft wieder dahin.

3. Wird dann nochmal mit dem Magnetpole in einiger Entfernung über die Feilspäne weggefahren, so kommt die **ordentliche** Lage derselben, und mit dieser die **magnetische** Kraft wieder zurück.

4. Werden diese Versuche mit **gepülvertem Magnetsteine** gemacht, so sind die Erscheinungen die nemlichen — die untereinander vermengten Theilchen äußern keine magnetische Kräfte; sobald man aber mit einem Magnetpole in einem Abstande von etwa 2 Zoll darüber weggeht, so nehmen die Theile eine **bestimmte Lage** an, und bringen in dieser die Erscheinung des **Magnets** hervor.

I. Die **magnetische Wirkung** des Eisenfeils, und des zerstossenen Magnetsteins **hängt von einer bestimmten Lage ihrer Theile ab.**

II. Und da dem natürlichen Magnete die magnetische Kraft nur in soferne er **Eisen** enthält, zukommt, und auch diese Eisentheile nur wirken in einer **bestimmten** Lage, so ist **die bestimmte Lage der Eisentheile die nöthige Bedingung zu der magnetischen Wirkung:** und

III.

III. Der ganze **Unterschied** zwischen **Eisen** und **Magnet** ist wohl kein anderer, als daß die Natur die bestimmte Lage der Theile im Magnete, nicht aber im Eisen hervorgebracht hat.

IV. Da aber die **Lage** der Theile nur **Grund der Möglichkeit**, nicht Grund der Wirklichkeit sein kann, so muß ein **Princip** zu Grunde liegen,

das unter der Bedingung einer bestimmten Lage wirket.

* Ich versuche die Wirklichkeit eines solchen Princips aus Analogie zu finden, und die Gesetze, nach denen es wirket, zu bestimmen. Nemlich

102.

Es herrscht zwischen den **electrischen** Erscheinungen und jenen des **Magnets** eine **völlige Aehnlichkeit**: es liegt also wie jenen so auch diesen ein **eigen Princip**, und zwar ein **analoges** Princip zu Grund. Den Obersatz erweiset die **Induction.**

a. Tritt ein Eisenstängchen in die Wirkungssphäre eines Magnets ein, und verweilet darinn, so wird dieses **magnetisch**, und zwar an dem Theile, der zunächst am Magnete ist, mit ihm **ungleichnamig** und am entferntsten Theile **gleichnamig magnetisch** . . .

Aber

Aber eben dieses erfolgt beim Eintritte eines Körpers in die Wirkungssphäre eines electrischen: der nächste Theil erhält die dem electrischen entgegengesezte, der entfernteste die nemliche Electricität mit ihm (Thor. der Elect.).

b. An einem Eisenstängchen entstehen daher durch seine blosse Annäherung und Berührung des Magnets Pole . . .

Aber auch an dem Stängchen, das in die Wirkungssphäre eines electrisirten versenkt wird, entstehen Pole (Theor. der Electr.)

c. **Zwei gleichnamige Pole stossen, ungleichnamige ziehen einander an bei den Magneten.**

Aber auch gleich electrisirte Körper äußern aufeinander ein Abstossen, ungleich electrisirte ein Anziehen.

d. Kommen zwei ungleichnamige Pole + M und — M, die von gleicher Stärke sind, zusammen, so **binden sie einander** und ziehen kein Eisen in diesem Zustande.

Eben dieß erfolgt, wenn zwei electrisirte Flächen + E und — E übereinander kommen. Beispiel an den Electrophordeckeln.

e. Die Magnete wirken in die Ferne auf beträchtliche Abstände im Freien als wie im luftleeren Raume, und durch andere Zwischenkörper durch.

Das nemliche erfährt man bei der Electricität, sie wirkt in die Ferne, im Freien, und im luftleeren Raume, und oft sezt ihrem Wirken nicht einmal ein dazwischen kommender Körper Grenzen (Theor. der Elect. der Deckel des Electrophors auf die Unterscheibe 2c.).

I. **Es kommen also die Hauptscheinungen beim Magnete mit den Haupterscheinungen der Electricität völlig überein**: es haben also jene wie diese ein eigen **Princip**, und zwar ein **analoges Princip** zu Grunde.

II. Gleichwie demnach die electrische Materie **allverbreitet** und in die **Ferne wirkend** ist, und ihre Wirksamkeit von **Störung ihres Gleichgewichtes herrührt**, so wird auch die magnetische Materie **allverbreitet**, in die **Ferne wirkend**, und ihre Thätigkeit im **gestörten Gleichgewichte** derselben gegründet sein: und

III. Gleichwie es eine + und eine — Electricität giebt, so wird es einen + und einen — Magnetismus geben.

IV. Die Theile der magnetischen Materie werden bei irgend einer **Anhäufung** derselben sich einander stossen, gleichwie sich die Theile der electrischen Materie stossen.

V. Und wie die electrische Materie mit Glas- und Harzkörpern eine **vorzügliche Verwandtschaft** hat, so findet diese vorzügliche Verwandtschaft der magnetischen Materie mit dem **Eisen** statt.

VI. Eisen mag für die magnetische Materie, wie Glas und Harz für die electrische, ein **Nichtleiter** (rescindens) sein.

VII. Alle übrige Körper in der Natur, und Eisen selbst, wenn es einmal mit magnetischer Materie **ersättigt** ist, mögen der magnetischen Materie freien Durchgang gestatten d. i. **Leiter** derselben sein (deferentia corpora); so wie die Metalle Electricität leitende Körper sind.

VIII. Und gleichwie die Wirksamkeit der Electricität in einem Körper, von einer **bestimmten Bewegung** abhängt (Theor. der Elect.).

So hängt die **Wirksamkeit des Magnets** von der **bestimmten Lage** der Theile ab.

* Schon **Muschenbröck, Aepin, Cigna** und hernach **Steiglehner, Hübner** u. a. suchten

die

die Aehnlichkeit des Magnets mit der Electricität zu zeigen.

103.

Nehmen wir nun auf der **Erdkugel** zwei magnetische Pole an, einen unweit dem Nordpol = — M und einen unweit dem Südpol = + M d. i. in unserer Sprache, den Südpol **erfüllt** mit magnetischer Materie, den Nordpol daran **erschöpft**, so ist keine Erscheinung, welche nicht die einfachste, bestimmte und befriedigendste Erklärung hat.

104.

Die Erklärungen selbst.

1. Das Magnetstängchen, die Magnetnadel richtet sich in ihrer freien Bewegung nach den Polen. Erklärung. Die magnetische Materie folgt den Gesetzen, welchen die elektrische folget (102) strebt also immer nach respectiver Sättigung aller Körper, mit denen sie verwandt ist. Befindet sich demnach die Erde, nahe am Nordpol von magnetischer Materie erschöpft, so bewegt sich jene einer Nadel nach Norden, und treibt durch ihr Streben dahin die leichtbewegliche Nadel nach Norden gerade so, wie die electrische Materie einen leicht beweglichen Kork gegen einen negativ electrisirten Körper hintreibt.

* Da die Wirkung der magnetischen Materie von einer bestimmten Lage der Theile abhängt (102. VIII.) so kann die Anhäufung der magnetisch. Materie nach Norden auch nur unter dieser Bedingung statt finden: es ist daher das Eisen nur unter der Bedingung einer **vortheilhaften** Lage seiner Theile ein **Nichtleiter**, oder **Isolator** der magnetischen Materie als wie z. B. Holz nur unter der Bedingung seiner Austrocknung ein Nichtleiter der Electricität ist.

** Ist im eisenhaltigen Körper die vortheilhafte Lage der Theile hergestellt, und die magnetische Materie in einem Extrem = + M im andern = — M d. i. ist ein Körper magnetisch, so hält er **hartnäckig** über seinen Zustand, so wie das Glas (gläserner Condensator M. Theor.) oder der Turmalin hartnäckig den elektrischen Zustand fest hält. — Woraus auch erhellet, daß jeden **Nordpol** ein **Südpol begleite**, oder jeder Magnet mit **zwei Polen** versehen sei.

2. Zwei gleichnamige Pole stossen einander, ungleichnamige ziehen einander an. Erklärung. Die Nordpole unserer Magnete sind saturirt mit magnetischer Materie (103). Nähern sich nun zwei solche Pole einander, so stößt die magnet. Materie in einem jene des andern: da nun die Nadel leicht beweglich ist, so giebt sie dem Stosse nach, und die Nordpole

flie=

fliehen einander. — Kommen Nord- und Südpole aneinander, so ziehen die erschöpften Theile des Südpols die magnet. Materie des Nordpols mächtig an sich, und mit dieser die leicht bewegliche Nadel: daher Annäherung und Vereinigung ungleichnamiger Pole. — Tritt endlich ein **Südpol** einem **Südpole** nahe; so stößt die magnetische Materie, welche von außen gegen die leeren Plätzchen strebt, und sich um die Südpole herum, wie die electr. Materie um negativ electrisirte Körper anhäuft, jene die den andern Südpol umgiebt, und mit diesem die leichtbeweglichen Nadeln zurück d. i. die Südpole fliehen von einander.

* Werden **zwei Nadeln** an Fäden aufgehängt und oben zusammen gebunden, so gehen sie auseinander sobald ein Magnetpol in gehöriger Entfernung angenähert wird. Nemlich, die Polarität wird in den Nadeln schon in der Ferne in den Nadeln bewirkt (102. II.) gleiche M aber stossen einander.

3. **Die magnetische Wirkung geht in die Ferne und durch Zwischenkörper, wenn diese nicht eisenhaltig sind. Erklärung.** Die magnetische Materie ist **allverbreitet** (102. II.) und ihre Theile üben aufeinander schon in merklichen **Abständen** 102. II.) **Stoßkraft** aus, sobald ihr **Gleichgewicht** gestört, und sie irgends

ange-

angehäuft sind (102. IV.): es ist also die Wirkung in die Ferne einleuchtend. Befindet sich zwischen den Nordpol eines Magnets und zwischen einer Magnetnadel eine Fläche von Glas, Holz, Papp rc. so stößt die im Nordpole angehäufte magnetische Materie auf jene in der Fläche, und treibt sie gegen die Magnetnadel: mithin muß eine Wirkung folgen so, als wäre kein Körper dazwischen. — Wird bei der nemlichen Anrichtung der Südpol des Magnets angenähert, so bewegt sich die in der Luft und in der Zwischenwand befindliche magnetische Materie gegen den Pol — M: und da wird die Magnetnadel wegen gestörtem Gleichgewichte so alterirt, als zielte der Pol — M **unmittelbar** auf dieselbe.

* Ist die Zwischenwand **eisen** und **flach**, z. B. ein Lineal von Eisen, so muß die magnt. Materie, die durch Annäherung eines Pols im Gleichgewichte gestört worden, sich durch die gutleitende Eisenfläche schnell verbreiten, mithin den Einfluß des Magnets auf die Magnetnadel hemmen. Bringt man aber das Lineal nach der **Länge** zwischen den Magnet und die Magnetnadel, so treibt der Pol + M die magnet. Materie im Eisen nach der andern Extremität, wo die Verbreitung nicht mehr statt hat. Der Pol aber — M lockt vom andern Extrem die magnet. Materie an sich, und stört dadurch abermal das Gleichgewicht d. i. das Lineal wird auf die Nadel wirksam mit — M.

** Auf

** Auf diese Eigenschaft des Magnets gründen sich gar viele frappante **Kunststücke**, worinn es **Comus** in Paris sehr weit gebracht hat (**Wiegleb** in der natürl. Magie — **Halle** Magie der Natur rc.)

4. **Die magnetische Kraft geht durch Ausglühung, durch Hammern, durch einen electrischen Schlag, durch Stösse u. d. gl.** verloren, oder wird geschwächt. — **Manchmal** wird sie durch einen **electrischen Schlag** oder durch einen **Stoß** u. d. gl. am Eisen **hervorgebracht. Erklär.** Was immer die Lage der Eisentheilchen unordentlich macht d. i. sie aus ihrer vortheilhaften Richtung gegen die Pole bringet, hebt die Bedingung zu den magnetischen Wirkungen auf (101. II.). Was aber diese Lage herstellt, dieß bringt die magnet. Wirkung und zwar in solcher Größe hervor, daß sie mit der Menge der geordneten Theilchen ein Verhältniß hat. Aus dieser **allgemeinen** Erklärung ergeben sich die **besondern** von selbst: nemlich

a. Warum die **Streife Feilspäne** des zerstossenen Magnetsteins, worüber ein Magnetpol in einer Entfernung weggegangen, magnetisch wird; alle magnet. Kraft aber verliert, nachdem die Theile unordentlich vermengt werden (101).

b. Daß das **Spalten eines Drates** nach der Länge an den Enden desselben zwei einander entgegengesetzte Pole hervorbringen könne.

a. Daß **Stahl** wegen starkem Zusammenhange seiner Theile länger seine magnet. Kraft als Eisen behalte, sie aber auch langsamer als dieses annehme.

d. Warum **stählerne Werkzeuge** oft bei Durchbohrung des Eisens magnetisch werden:

e. Warum ein **Stängchen**, das man mit einer Magnetnadel **parallel** hält, und darauf schlägt die magnet. Eigenschaft annehme, und beim Nordpole — M und beim Südpole + M magnetisch werde.

f. Daß ein **Wetterstral** die magnetische Kraft zernichten oder hervorbringen könne.

g. Daß die bloße **Aenderung in der Temperatur**, wobei die Magnete oder das Eisen beträchtlich ausgedehnt oder constringirt werden, die magnet. Kraft zu alteriren vermöge.

U. s. w.

5. **Ein Magnet theilt jedem Eisen oder Stahl die magnetischen Eigenschaften mit, ohne etwas von seiner eigenen zu verlieren.**

ren. **Erklär.** Die magnet. Materie ist allverbreitet, und in so ferne im Gleichgewichte und in ihren Aeußerungen gehindert (102). Um dieselbe thätig zu machen, gehört nicht mehr dazu, als die Eisentheilchen in eine Lage zu bringen, in der die Störung des Gleichgewichtes d. i. Anhäufung in einem und Erschöpfung in einem andern entgegengesezten Theile möglich wird. Sezt man demnach einen Magnetpol z. B. den Nordpol + M auf ein Eisenstängchen, und streicht ihn über dasselbe hin, so zieht er die Südpole der leicht beweglichen Eisentheilchen nach einerlei Richtung, wo sie dann zusammenwirken und die Phänomene — M hervorbringen können. Da nun bei dieser Operation der Magnet eigentlich **nichts mittheilt**, so ist es leicht begreiflich, warum er von seiner Kraft nichts verliere.

* Auf diesen Erklärungen beruht ferner die **Verfertigung künstlicher Magnete.** Nemlich nach dem eben Erklärten ist Folgendes abzusehen: Streicht man Stäbe von Eisen oder Stahl mit einem Pole + M, so entsteht da, wo man zu streichen aufhört — M, und streicht man mit dem Pole — M; so entsteht da, wo man zu streichen aufhört + M . . . Sezt man den Pol + M in Mitte bei b (Fig. 4.) auf, und streicht gelinde von b nach a; entfernt dann den Magnet auf einige Zolle, und sezt ihn wieder bei b an, und streicht wieder nach

a;

a; und dieß etliche Male; so erhält a die magnetische Kraft — M . . . Hierauf nimmt man den Pol — M, sezt diesen bei b auf, und streicht gegen c, und wiederholt das Streichen etliche Male wie vorher; so erhält c die magnetische Kraft + M: und auf solche Weise ist das Stängchen **magnetisirt künstlich** durch den **einfachen Strich**. — Sezt man einen Magnet mit zwei Polen, der die Form eines **Hufeisens** hat, auf die Mitte des Stängchens a c; streicht damit einigemale hin und her, und führt ihn wieder in die Mitte um ihn abzunehmen, so werden a und c **magnetisirt** durch den **Doppelstrich**, und zwar mit M, die dem Pole, der sie berührte, **entgegengesezt** ist.

** Die Anrichtung, wobei beide Pole ein weich Eisen (**Anker**) berühren, und darauf wirken können, heißt **Armatur**, **Bewaffnung** des Magnets, weil unter solcher Anrichtung ein Magnet 10 bis 40, ja bis 320mal mehr Gewicht trägt als ohne dieselbe (**Mersenne**, de **Lanis**). — D. Gow. **Knight** hat die Kunst die Magnete zu verstärken am weitesten getrieben. Er ertheilte auch einer **knetbaren Masse**, die aus dem feinsten Eisenmohr und Leinöl bestand, und einer Mischung von pulversirtem Magnete, Kohlenstaub und Leinöl die magnet. Kraft — **Ingenhouß** nahm Eisen- oder Mag-

net-

netstaub und Wachs, und brachte in die Mischung die magnetische Kraft ꝛc.

6. **Die Magnetnadel, welche vor dem Bestreichen horizontal auf einer Spitze geschwebt, neigt sich nach dem Bestreichen sogleich gegen den Horizon, und zwar in der nördlichen Hälfte neigt sich der Nordpol in der südlichen der Südpol zwischen beiden Hälften der Erdkugel steht sie dem Horizon parallel.. Die Neigung wächst mit der Annäherung zu den Polen, und ändert sich vielfach selbst im nemlichen Orte. Erklär.** Diese Erscheinung ist eine Folge des Magnetismus der Erde. Um dieß einzusehen, stellen wir folgenden Versuch an (Fig. 5.). Es sei A B ein Magnet, wird eine am Faden aufgehängte magnetisirte Nadel über den Aequator desselben C gehalten, so hält sie sich **wagrecht**, weil die Wirkung beider Pole A und B auf dieselbe gleich ist; nähert man die Nadel dem Nordpol B, so wird dieser wirksamer auf die Nadel als der entgegengesezte, und die Nadel **neigt** sich gegen den Nordpol; trägt man die Magnetnadel gegen den Südpol A so wird die **Neigung** gegen diesen nothwendig. — Die nemliche Wirkung thun auf die Magnetnadel die Magnetpole der Erde: es ist also die Neigung der Magnet-

netnadel (inclinatio acus magneticae) eine natürliche Folge des Magnetism der Erde. — Was demnach die Polarität der Erde stärket oder schwächet, muß auch in der Inclination der Nadel Aenderungen hervorbringen: oder, was den Einfluß der unveränderten Polarität hindert oder fördert, muß ebenfalls die Neigung ändern.

* Die Ursachen bestimmt angeben, welche die Polarität der Erde, oder ihren Einfluß ändern, geht über die itzigen Einsichten in die Natur. Die Instrumente zur Beobachtung der Neigung einer Magnetnadel (Inclinatoria Neigungsnadeln, Neigungscompasse) sind noch nicht so vollkommen gewesen, daß sich durch Hilfe derselben die Gesetze der Neigungen recht sicher hätten bestimmen lassen: und da ist dann jede Angabe einer bestimmten Ursache gewagt. Gewiß ists indessen, daß sowohl auf die Polarität der Erde, als auf unsere Nadeln Temperatur und Zustand der Atmosphäre, die zwischen den Magnet der Erde und unsern Nadeln liegt, in dieser ihren Neigungen Alteration hervorbringen können (104. 4. g).

7. **Die Magnetnadel zielt nicht genau nach den Pol, liegt nicht genau in der Mittagslinie, sondern weicht von jenem in Europa westlich ab, bildet mit diesem**

einen

einen **Winkel**; diese Erscheinung nennt man die **Abweichung der Magnetnadel** (declinatio acus magneticae). — Die Abweichung ist nicht nur an verschiedenen Orten der Erde verschieden, sondern sie ist an dem nemlichen Orte zu verschiedenen Zeiten **verändert** ... Für dieses Phänomen liegt der Grund am tiefsten. Es ist zwar etwas leichtes, sagen: Die magnet. Polarität der Erdkugel muß dort liegen, wohin unsere Nadeln zielen: sie muß also in Hinsicht auf Europa etwas nach Westen von der Erdachse weg sich befinden; es ist ein leichtes erklären: was in der Lage der Polarität, die wohl kein fixer Punct sein mag, Aenderung hervorbringt, muß auch die Declinationen unserer Nadeln ändern. Allein **welche** Ursache, oder **welches** Zusammenwirken von Ursachen, sezt die magnetische Polarität der Erde gerade an diesen Punct **westlich für Europa**; für die **philippinischen Insuln östlich** u. s. w. Und welche Ursachen oder welches Zusammenwirken von Ursachen **ändert** die Declinationen — **stäts, periodisch** u. s. w.?

* Um diese Fragen aufzulösen, erdachten die Naturforscher mancherlei Hypothesen: allein es ist noch keine beruhigend. **Halley's** von vier magnet. Polen auf der Erde, die er auf Beobachtungen, die zu den Abweichungslinien auf Charten Anlaß gaben (1700), gründete, ist höchst scharfsinnig; aber die vier Pole sind eine

unerweisliche, und eine zu seltsame Annahme, als daß sie Beifall fånde. Wåren die Geseze der magnetischen Declination sicher bestimmt, so ließe sich vielleicht der Grund der ståten und periodischen Variationen derselben in dem Monde und in der Sonne auffinden? Die immer wechselnden Declinationen werden durch den Einfluß der Temperatur und der Atmosphåre hinlånglich erklårbar.

** Lehrreich findet man die Theorie des Magnets vorgetragen in „Theoria Magnetis, explic. Math. Gabler. Ingolstadt 1781. — Brugmanns philos. Versuche über die magnet. Materie, Leipzig 1784. — Tiberius Cavallo Leipz. 1788. ꝛc.

*** Die Erscheinungen des Magnets waren den Alten so auffallend, daß sie von demselben ahneten, er müsse wohl auch grosse Einflüsse auf die thierische Natur haben. Die Magier in Aegypten, die Gongars in Afrika, die Schamans in Siberien ꝛc. erwarben sich in den Zeiten der Unwissenheit ein groß Ansehen bei ihrem Volke, das ihnen grosse Einsichten in die Kråfte des Magnets zutraute. Es war eine Zeit, wo sich die Chemisten mit nichts mehr als magnetischen Pråparaten beschåftigten. Magnetisches Salz, magnetische Oele, magnetische Pflaster u. s. w. wurden sehr allgemeine Medicamente zur Heilung der Kranken.

ken. — Nach **Kircher** (de Arte magnet.) haben **Galen**, **Dioscorides** und **Avicenna** dem Magnete eine Kraft zugeschrieben, die dicken Säfte im thierischen Körper zu verbessern, Nervenschmerzen zu lindern u. a. m. — Die Meinung der **Alten** fand in **neuen** Zeiten Anhänger; **Klärich** (1765) und **Hell** (1774) versichern, glückliche Curen am Zahnwehe und Revmatism mit dem künstlichen Magnete bewirkt zu haben. Indessen fanden die Einflüsse des Magnets auf den thierischen Körper bei weitern Untersuchungen neue Widersprüche. Der Naturforscher kann also bei der **Ungewißheit der Thatsachen**, blos die **Möglichkeit** derselben untersuchen: also noch

105.

Von der Möglichkeit des Einflusses des Magnets auf den thierischen Körper.

Nach **Brugmann** und den neuern Naturforschern ist **Eisen** ein sehr allgemein verbreiteter Stoff sowohl in den **flüssigen** als **festen** Theilen des menschlichen Körpers.

Setzen wir dieser Erfahrung den Fall hinzu, daß **kränkliche** Umstände die Eisentheile ausser **Mischung** gesezt, und sie im menschlichen Leibe **leicht beweglich** gemacht haben, so ist

die

die **Möglichkeit** der physischen Einwirkung des Magnets auf den thierischen Körper leicht begreiflich.

Noch mehr:

106.

Es ist **möglich**, nach der aufgestellten Theorie vom Magnete, daß die Natur eine Menge Eisentheilchen in einem **menschlichen Körper** in jene **vortheilhafte Lage** bringe., in der sie magnetisch wirken.

Denken wir uns einen solchen Menschen **wirklich**, so muß er **ähnlichen** Einfluß, wie Magnet, auf einen andern menschlichen Körper haben, in welchem die bloßen Eisentheilchen der Einwirkung empfänglich sind.

Wäre die Sache so **wahr** als **möglich**, so würde man sich manche eklatante Erscheinung sehr natürlich erklären können, wenn man auch vom **Spiele der Immagination** u. d. gl. ganz abstrahiren wollte.

* D. **Meßner** hat mit dem Worte „**Magnetism**" einen sonderbaren Begriff verbunden; er gab vor, durch gewisse Behandlungen des menschlichen Körpers, auch ohne Magnet, gewisse Kräfte erweckt und mittels **ätherischer** Einflüße

Desorganisation,
Somnambulism,
Divination,

die Heilung vieler Krankheiten u. a. m. bewirkt werden könnte. Diese Behauptung gründete sich auf dieses Factum. Die Kranken, welche, wie sie's heißen, magnetisirt werden, fallen in eine Art Schlaf (Desorganisation), worinn sie als neue besondere Menschen erscheinen, derer Geisteskräfte verfeinert und exaltirt sind. Aus ihrem Angesichte stralet Heiterkeit; ihre Sprache ist fremd; die Augen halten sie geschlossen, wenn sie nicht eine krampfhafte Bewegung aufthuet; ihr Gehör ist weit schärfer als im natürlichen Zustande, aber die übrigen Empfindungen sind stumpfer; ihr Tact scheint sich in den Fingerspitzen zu concentriren, und ist verwunderlich fein; der Geschmack und der Geruch sind ebenfalls erhöhet. In diesem Zustande, der ein Zustand des Schlafes zu sein scheint, sprechen und handeln sie, wie die Wachenden (Somnambulism), nur mit dem Scheine tieferer Einsichten und größerer Geschicklichkeiten. Sie bestimmen den Sitz ihrer Krankheit, sie verschreiben die Arznei, und sagen die Dauer der Krankheit und den Ausgang der Heilung vor, und ihre Vorhersagung trift auf die Zeit ein: (Divination). Einige sollen ohne vorhergegangenen Unterricht über sehr wichtige Gegenstände sehr gelehrt und ele-

gant gesprochen haben (clairvoiant) u. s. w. — Nun, (Betrüger und Betrogene, mißlungene Versuche in Wien und Paris 2c. abgerechnet)

107.

Unser Urtheil über den thierischen Magnetism.

Es ist aus der Antropologie eine unläugbare Thatsache, daß die Einbildung und die Imitationskraft, eine unbegreifliche Stärke haben — Einbildung und Imitation wirken wunderbare Dinge. —

Es ist ferner ein unbestreitbar Factum, daß im verdorbenen Zustande des Menschen, wo die Sinnlichkeit die Vernunft, oder diese die Sinnlichkeit unterdrückt, ungewöhnliche, außerordentliche Simptomen erscheinen. —

Es sind daher die Erscheinungen von Schlafrednern, von Desorganisation, von Divination, u. d. gl. keine unerhörte Erscheinungen, sie sind Crisen, die schon oft, freiwillig oder unfreiwillig Geschwächte, an Nerven Leidende, ganz natürlich Kranke befallen, ohne daß eine magnetische Manipulation oder ein Einfluß einer ätherischen — thierisch-magnetischen Materie dazwischen gekommen wäre.

Es liegt also in dem ohnehin nicht gut gewählten Worte „thierischer Magnetism" kein reeler Sinn, und die Theorie davon, welche unter den Händen Meßmers und seiner Freunde die seltsamsten Wendungen erlitten, ist weiter nichts als eine gewagte Hypothese.

* Würden indessen kalt und nüchtern forschende Aerzte über so seltsame Phänomene Versuche machen, um stabile Gesetze aufzufinden, so dürften solche Bemühungen immer eher geschäzt als belacht werden. Es müßte immer ein neu Licht für die Psychologie, Physiologie und Patologie aufgehen, und vielleicht könnte man noch den Fund thun, wenigstens in einigen Fällen die Seele zum Arzte ihres Leibes zu machen!

108.

B. Von den Pflanzen.

Die Pflanzen oder Vegetabilien sind natürliche Körper, die organisirt aber leblos sind. Der Botaniker classificirt die Pflanzen in Ordnungen, Geschlechter, Arten u. s. w. Der Chemiker analysirt sie in ihre Bestandtheile, und der Physiker untersucht

a. den organischen Bau der Pflanzen,
b. ihre Nahrung,
c. ihr Wachsthum,
d. ihre Fortpflanzung,
e. ihren Einfluß auf die Atmosphäre,
f. besondere Phänomene bei denselben
g. und ihre Cultur.

109.

a. Organischer Bau der Pflanzen.

Die äußern Theile der Pflanzen sind die Wurzel, der Stamm, die Blätter, Knospen, Blüthen, und die Früchte.

Die Wurzel ist derjenige Theil der Pflanze, der mit der Erde oder mit andern Körpern zusammenhängt.

Der Stamm, welcher bei einigen Pflanzen Stengel, bei einigen Halm, bei einigen Schaft, und bei andern Strunk oder Stiel genennt wird, ist jener Theil der Pflanze, welcher über die Erde hervorgeht, und die übrigen Theile der Pflanze trägt: die Auswüchse des Stammes heißen Aeste, und dieser ihre Auswüchse Zweige, die dann Blätter, und Augen oder Knospen treiben.

Die Blätter sind jene Theile der Pflanzen, die an den Stengeln und Zweigen durch einen Stiel oder ohne Stiel ansitzen.

Knospen oder Augen sind kegelförmige Körperchen, die zwischen dem Ende des Blates und dem Zweige wachsen, und im folgenden Jahre ein neues Zweig oder eine Blüthe treiben, und daher entweder Frucht- oder Holzaugen heißen.

Die Blüthen oder Blumen bestehen wieder aus mehrern Theilen, von denen einige ihnen wesentlich andere zur Zierde und Beschützung sind, zu diesen gehören die innere Blumendecke oder ihre Blume im engern Sinne (Carolla) und die äußere Blumendecke oder der Kelch (calix); zu jenen aber die Staubgefässe (stamina) und die Pistille oder Staubwege.

Die Theile der Staubgefässe sind die Staubfäden (Filamenta) und die Antheren, welche von den Fäden entweder an der Spitze oder an der Seite getragen, und von einigen auch Staubbeutelchen, Staubbehältnisse genennt werden. — Die Staubfäden sind bei einigen Blumen von gleicher, bei andern von ungleicher Länge, und bisweilen ganz frei bisweilen aber zusammengewachsen. — Die Antheren haben auch verschiedene

Bil-

Bildungen, und enthalten den **Blumenstaub** (Pollen), welchen sie bei ihrer Eröffnung ausstreuen.

Das **Pistill**, nimmt den mittern Theil der Blume ein, und besteht aus drei Stücken, wovon das unterste der **Fruchtknoten** oder **Eierstock** (Germen ouarium), das Behältniß der jungen Frucht ist; das mittelste der **Griffel**, das **Keilchen** (stylus) und das oberste die **Narbe** (stigma) genennt wird. Der Griffel fehlt in einigen Blumen, alsdann sizt die Narbe unmittelbar auf dem Fruchtknoten.

Die **Früchte**, welche auf die Blüthen der Pflanzen folgen, sind nichts anders als die ausgedehnten Fruchtknoten: daran unterscheidet man den **Samen** und das **Samengehäuse** (pericarpium). Der Samen besteht aus einer **Haut** aus dem **Kerne**, und aus dem **Keime**, in welchem das junge Pflänzchen eingehüllet liegt. Das Samengehäuse ist entweder blos **hülsigt** und **häutig**, wie bei dem Getreide; oder **fleischicht**, wie bei den Beeren und dem Obste; oder **holzigt**, wie bei den Tannenzapfen, oder noch von einer **härtern** Materie, wie bei den Nüssen.

110.

Der **innere Bau** der Pflanzen ist noch wenig bekannt; dennoch kennen wir darinn einige **feste** und einige **flüssige** Theile, und die Organisation derselben.

Die **festen** Theile sind **Häute, Röhren** und **Bläschen.** In den Häuten finden sich sehr viele kleine **Löcherchen**, die Röhren enthalten entweder einen **wäßrigten, milchigten** oder **andern** Saft, oder blos **Luft**, und heißen daher **Saftröhren** oder **Luftröhren** Die Saftröhren (Vaſa propria) sind mit einer Art **Ventilen** versehen. Die **Bläschen** dienen zur Absonderung der Säfte in den Pflanzen.

Häute, Röhren und Bläschen bilden die **Rinde**, das **Holz**, das **Mark** ꝛc.

Die **Rinde** besteht aus einem Bedeckungshäutlein (epidermis), welches in einigen Pflanzen **doppelt** oder **mehrfach** vorhanden, und einer grossen **Ausdehnung** fähig ist. Unter diesem Häutchen befindet sich eine **schwammigte Decke** (inuolucrum alueoſum), welche aus unzählig vielen feinen Fäden zusammengeflochten, saftig und markig ist. Unter dieser befinden sich **Saftröhren**, welche verschieden unter einander verwebt sind: die Zwischenräume laufen **conisch**, werden außenzu weiter, und

sind

sind mit lauter **Bläschen** (tela cellulosa) ausgefüllt: durch diese Gefässe geben die Nadelhölzer **Harz**, die Kirschbäume **Gummi**, Wolfsmilch einen **milchigten**, Schellkraut einen **gelben** Saft u. s. w.

Das **Holz** besteht aus Fasern und **hohlen** Röhren, die aber dichter und härter als die vorigen, und überall mit schwammigter, bläschenförmiger Materie umgeben sind ... Das Holz, welches mehr beim Kerne liegt (das **Kernholz**) ist das härteste; jenes, welches sich gleich unter der Rinde befindet, der **Spint** oder **Splint**, ist etwas weich. Das Holz umgiebt das Mark schichtenweise, da entstehen dann **unterscheidbare Ringe**, **Holzringe**, die in einem Jahre sich ausbilden, und dadurch das **Alter des Baumes** angeben.

Das **Mark** ist in Mitte des Stengels wie in einer Röhre eingeschlossen, und gleicht der zellichten Materie in der Rinde. Die Zellenbläschen sind von verschiedener Größe, in der Mitte der Markröhre finden sich die größten, außenzu gegen die Rinde werden sie immer kleiner.

* Der organische innere Bau der **Früchte** und des Samens ist jenem des Stammes allerdings ähnlich, sie haben eine Epidermis, Saft- und Luftröhren, blasigte Materie u. s. w.

Die

Die **flüssigen** innern Theile der Pflanzen sind a. der **wässerigte Saft** oder die **Limpha** und b. der den Pflanzen **eigenthümliche** Saft.

Die Säfte beider Art trift man in den **Saftröhren** und im **zellichten** Wesen an.

Der **Wassersaft** enthält nebst dem wäßerichten Gehalt etwas **Säure**. Der **eigenthümliche** Saft ist nach Beschaffenheit der Pflanzen am **Geruch**, **Geschmack**, **Farbe**, **Dicke** rc. verschieden.

III.

b. Nahrung der Pflanzen.

Nahrung der Pflanzen ist jene Materie, welche die Pflanzen von außen einziehen, und damit ihren Umfang vermehren.

Erfahrung. Die **Bestandtheile** der Pflanzen sind **Oele**, **Erde**, **Wasser**, **Luft** und ein **salzig Wesen**; denn die Chemie zersetzt sie in diese (M. phys. Chemie).

I. Es muß also die **Mischung vom ölichten, salzigten, erdigten, wässerichten Wesen und Luft die Nahrung der Pflanzen sein.**

112.

Erfahrung. a. Einige Pflanzen z. B. Hyacinthenzwibeln, welche in bloßes Wasser gesetzt worden, wachsen

wachsen vollkommen nach dem Versuche **Ellers**. b. **Helmont** setzte einen Weidenzweig in 200 Pfund ausgetrocknete Erde; nach 5 Jahren, während welcher Zeit er den Weid blos mit Regenwasser begoß, wog der erwachsene Baum 169 Pf. 3 Unzen. Die Erde in Ofen getrocknet, wog nur 2 Unzen weniger als bei der Einsetzung. c. Pflanzen, die aus **purem Wasser** erwachsen, geben chemisch zersetzt, **eben diejenigen** Bestandtheile, welche die Pflanzen geben, die in der **Erde** gewachsen — nach **du Hammel**. d. Die Oele und die Salze, welche die Pflanzen enthalten, sind nicht **mineralisch**, sondern **eigener** Art (phys. Chem.).

I. **Wasser** ist daher der **vorzüglichste** Stoff zur **Nahrung** der Pflanzen (1. 2.);

II. Doch ist Wasser **nicht die einzige Nahrung** der Pflanzen, sondern auch **öligt** und **salzig** Wesen nähret sie mit (3.);

III. Da nun diese Bestandtheile das destillirte das Regenwasser (Woodward) in geringer Menge enthält, und die Erde sie auch nicht darbeut (4.);

IV. So müssen **die Pflanzen grossentheils ihre Nahrung schöpfen aus der Atmosphäre.**

* Der **Hauptdienst**, welchen die **Erde** den Vegetabilien leistet, ist gewiß dieser, daß sie die **Würzelchen bedeckt**, und der Pflanze **Festigkeit** giebt, die **feuchten**, **ölichten** und **salzigten** Theilchen aus der **Atmosphäre** aufnimmt, und durch Beiwirkung der **Sonnenwärme** und des **Sonnenlichtes** den Nahrungssaft für die Pflanzen **zubereitet**, und den Würzelchen **zuführt** u. d. gl.

113.

c. Wachsthum der Pflanzen.

Durch Einziehung der Nahrung nimmt die Pflanze an ihrem **Umfange** d. i. an Länge, Weite und Dicke zu — sie **wächst**.

Nicht nur die Würzelchen der Pflanzen sind mit unzähligen Oeffnungen versehen, sondern man findet derer auch an dem Stammen und den Blättern; diese Oeffnungen stehen mit dem Zellengewebe in Verbindung und bilden eine Menge Haarröhrchen, die nach ihren eigenen Gesetzen (allgem. Phys.) den flüssigen Nahrungssaft **einziehen**, und **allen** Theilen der Pflanze zuschicken.

Die vielen Röhren und Gefäße, die wir in den Pflanzen entdecken (110), sind ganz gewiß dazu da, daß sie die eingesogenen Säfte **verarbeiten**, dieselben **scheiden**, und daraus

nach

nach den Gesetzen der **Wahlanziehung** (phys. Chem.) und der **Erstarrung** (allgem. Phys) und wohl auch nach **unbekannten** Gesetzen die verschiedenen Pflanzensäfte **bereiten**, und die mancherlei festen Theile **bilden**.

I. Was demnach die Saugröhren und die Bereitungsgefäße der Pflanzen **reizet** und sie in Thätigkeit setzet, und was zur **Bereitung** des Nahrungssaftes und zur **Herbeischaffung** desselben beiträgt, dieß alles ist ein **Förderungsmittel** des Wachsthumes, und

II. Was die Wirksamkeit der Sauggefässe an der **Oberfläche** der Wurzeln und an den übrigen äußern Theilen der Pflanze oder der Röhrchen und Bläschen innerhalb derselben stumpfet — und was entweder die **Zubereitung** des Nahrungssaftes oder dessen Zufluß **hindert**, ist im **Allgemeinen** ein **Hinderniß** des Wachsthums.

114.

Erfahrung. a. Im **luftleeren** Raume gehen nur wenige Samen auf, so wie in der Luftsäure. b. In einer ganz **ausgetrockneten** Erde keimt kein Same. c. Im **Wasser** verfaulen die Samen meistentheils. d. In **befeuchteter** Erde schwillt das Samenkörnchen auf, und zerreißt seine häutige Hülle: ein grosser Theil der Materie des

Samenkuchens ändert sich in einen milchartigen Saft um, und zarte Würzelchen entwickeln sich aus dem Keime (corculum) und steigen aufwärts, während daß sich das Pflänzchen aufwärts beweget. e. Je mehr öligt- und salzige Theilchen in der **feuchten** und **lockern** Erde vorhanden sind f. und je größer der Einfluß der **Sonne**, und g. je freier der Zutritt der **Luft** ist, desto schneller und blühender wächst die Pflanze empor.

I. **Ohne Luft ist kein Wachsthum möglich** (a.);

II. Auch **nicht ohne Feuchtigkeit** (b.).

III. Zu **viele Nässe** zerstöret die Samen (c.) — Herentgegen sind

IV. **Feuchter Boden** (d.), **der mit Pflanzennahrung wohl versehen** (e.), **und locker ist** (f.);

V. Und **Einfluß des Sonnenlichtes und einer dadurch bewirkten mäßigen Wärme** (g.), und endlich **freier Zutritt der Luft** die **besondere Förderungsmittel des Wachsthumes der Pflanzen**.

*. Das Gegentheil von IV. und V. müssen nun ganz natürlich **besondere Hindernisse des Wachsthumes** sein.

115.

115.

Erfahrung. a. Wird die **Wurzel** merklich **beschädigt**, so wird das Wachsthum **aller** Theile auch der höchsten gehindert; wer immer Pflanzungen machet, erfährt dieß. b. Eben so weis jeder, der aufmerkt, daß die Pflanzen unter der strengen Tageshitze **welken**, vom **Abendthau** aber wieder erfrischt und kräftig werden. c. Die Pflanzen in Treibhäusern gedeihen nicht, wenn sie auch Bäume sind, außer es werden die **Blätter** und **Früchte** mit Wasser bespritzt. d. Sogar abgeschnittene Pflanzen oder Blätter, Blumen etc. erhalten sich **lange frisch**, und **wachsen** oft noch eine Zeit fort, wenn man sie über ein frisch **Wasser aufhängt**, oder in den **Keller** stellt.

I. Neue Bestätigung, daß die Säfte von den **Wurzeln** eingesaugt, und als Nahrung den Pflanzen zugeschickt werden (a.)

II. Auch **aus der Luft** saugen Stamm, Blätter etc. Nahrung ein (b. c. d.).

III. Die Pflanzen **dünsten** besonders in der **Sonnenhitze** gewaltig aus (b.).

* Die **Ausdünstung** erfolgt am **stärksten** durch die **Blätter**, und zwar an der **obern** Seite (Bergmann etc.): daher das schnelle Verwelken der Blätter, wenn Wasser mangelt.

Auch

Auch ist die Ausdünstung **beträchtlich**. Eine grosse Sonnenblume (Helianthus annuus) giebt bei Tage in 12 Stunden 60 Loth durch die Ausdünstung weg; in einer thaufreien Nacht aber 6 Loth (Bergmann). Die Stärke der Ausdünstung ist überhaupt im Verhältniß mit der **Größe** der Pflanzen, der **Menge** der Blätter, und dem **freien** Sonnenscheine.

** Das Emporsteigen der Säfte bis zu den Wipfeln der höchsten Bäume ist durch die **bloße Wirkung der Haarröhrchen** wohl nicht zureichend erklärbar: dazu mögen noch ein **unbekannter Mechanismus** der Pflanzen, und dann die **constringirende Kraft der Abendkälte**, die **Winde** u. d. gl. das meiste beitragen.

*** Die **Circulation der Säfte** aus den Wurzeln durch alle Theile und von diesen wieder zurück in die Wurzeln ist nicht erwiesen. Vielmehr lehrt die Erfahrung, daß die überflüssigen Säfte durch Ausdünstung abgesondert werden rc.

116.

d. Fortpflanzung der Gewächse.

Erfahrung. a. Alle Pflanzen tragen Samen, die Miese nicht ausgenommen (du **Hammel**, **Börhave**), und aus Samen wachsen Pflanzen.

b. Aus

b. Aus den **Augen**, c. aus den **Zweigen**, und d. aus **Zwiebeln** und **Wurzeln**, die sich vermehren, wachsen Gewächse und **pflanzen** sich fort.

I. **Alle Pflanzen kommen ursprünglich aus Samen**, dann alle Vermehrungsarten haben zuletzt ihren Grund im Samen.

* Auf **Dächern, hohen Felsen u. a.** wachsen manchmal Pflanzen — aus **Samen**, die durch die Winde, Vögel u. a. dahin getragen werden; auch in eine **frische** aus der Tiefe heraus gegrabenen Erde kann auf solche Weise **Samen** kommen (**Malphighi**).

** Die Fortpflanzung durch Augen heißt **Oculiren**, und jene durch Zweige das **Einpfropfen**, oder **Copuliren**, oder **Ablactiren**, oder das **Einlegen** u. s. w. je nachdem manipulirt wird. Das Verfahren selbst läßt sich durch **Vorzeigen** besser als aus Beschreibungen lernen: also hievon mündlich und mit Zweigen in der Hand.

*** Da ursprünglich aus **Samen** alle Pflanzen sprossen, so wurde die Aufmerksamkeit der Naturforscher längst auf das **Entstehen** und auf die **Bildung des Samens** gerichtet: die Resultate ihrer Beobachtungen sind höchst merkwürdig: also von der **Erzeugung des Samens.**

187.

Erfahrung. a. Aller Samen kommt aus den **Blüthen oder Blumen.** b. Blumen, die nur Antheren und keine Pistille haben, oder von denen die Antheren ausgeschnitten werden, tragen niemals Samen oder Frucht c. und Blumen mit Pistillen nur alsdann, wenn das Stigma mit dem Staube der Antheren befruchtet worden. — Ein sehr berühmt gewordenes Factum zum Belege:

Ein alter Dattelbaum mit Blüthen ohne Antheren, der schon alt aus Holland gebracht, und mehr als 30 Jahre im Treibhause zu Berlin gewesen war, hatte stäts geblühet aber nie andere als kleine unreife Früchte geliefert. Im Frühlinge 1749 ließ der Gärtner **Michelmann** aus dem **Bosischen** Garten zu Leipzig, wo sich zwei Palmen dieser Art von Blüthen mit Antheren befanden, einen Zweig mit Blüthen verschreiben. Er hängte die angekommene Blüthe über die größte Blumentraube seines Baumes. Im Julius darauf sah man die Datteln der Blüthen ohne Antheren stark wachsen, und zu Anfange des Jahres 1750 waren an der Traube, worüber die Blüthe mit Antheren gehangen über hundert Datteln an Farbe, Geschmack, und Größe vollkommen reif geworden. An denjenigen Blumentrauben, welche seitwärts und etwas entfernt von der aufgehängten Blüthe waren, kamen nur vier, und von

denen, welche sehr weit davon hiengen, gar keine zur Reife. Der Gärtner **Michelmann** steckte mehrere Kerne von diesen vollkommenen und ausgereiften Datteln in die Erde, und sie gaben im Herbste junge Dattelbäumchen, die er vorher aus seinen kleinen unreifen Kernen nie erhalten konnte . . . . Im Jahre 1751 wiederholte man den nemlichen Versuch, und der Erfolg war eben so glücklich wie das erstemal. Herentgegen 1752, da man aus Absicht keine Blüthen mit Antheren kommen ließ, blieben wieder alle Datteln wie ehemals unreif. (**Mylius** phys. Belust. 1. und 2. Th.)

Aehnliche Versuche machte der nemliche Gärtner an verschiedenen andern Pflanzen — immer mit den nemlichen Erfolgen.

I. Es werden also die Samen in ihrer Vollkommenheit nur erzeugt, durch Blüthen mit Staubgefäßen.

II. Es muß also der Samenstaub die Pflänzchen, die ursprünglich im Samen liegen, entwickeln, oder dieselbe erst bilden. Die Hypothese vom ersten heißt das **Evolutionssystem**, die Meinung vom zweiten vertheidigt etwas ähnliches mit der **Crystallisation** nach chemischen Gesetzen.

* Es erhellet hieraus, wie natürlich die **Analogie** darauf führte, daß man die Blüthen, wel-

che

che nur Antheren haben, **männliche** (flores mares) jene, welche nur Pistille besitzen, **weibliche** (flores feminae) und jene, welche Staubgefässe und Eierknoten zugleich haben, **vollkommene** oder **Zwitterblumen** zu nennen anfieng . . Die Blumen, welche gefüllt heißen, sind unvollkommene mißrathene Blumen, denn ihre Antheren sind in Blätter ausgeartet, und dadurch zum Samentragen untauglich ꝛc. — Pflanzen, welche bei dem einen Individuum den männlichen bei dem andern den weiblichen Charakter haben, z. B. Hanf- Hopfen ꝛc. Pflanzen, werden **Diöcisten**, und Pflanzen, bei denen sich in einem Individuum der männliche und der weibliche Charakter beisammen findet, **Monöcisten**, z. B. bei unsern Haselstauden und Nußbäumen ꝛc.

** Auch ist abzusehen, warum **Ritter Linne** diese Theorie das Sexualsystem nennet, welches Smellie (Philosophie der Naturgeschichte. 1. Th. 1791) bestritten, aber gegen die aufgestellten Facta nichts vermögt hat.

118.

e. Einfluß der Gewächse auf die Atmosphäre.

Bonnet, **Ingen-Housz**, und **Senebier** stellten Versuche über den Einfluß der Pflanzengewächse

wächse auf die Atmosphäre mit grossem Fleiß und Scharfsinne an. Ich trug ihre Beobachtungen und die Resultate derselben in meiner Abhandlung „Ueber das Feuer" vor, ich darf daher hier blos die Lehren, die sich daraus ergeben, historisch aufstellen; es sind folgende:

1. Alle grüne Pflanzentheile, die der Einwirkung des Sonnenlichtes ausgesezt sind, ziehen aus der Luft brennstoffhaltige Materie ein.

2. Aus allen grünen Theilen der Pflanzen, auch der giftigen, entwickelt sich, wenn sie vom Sonnenlichte beschienen werden, dephlogistische Luft . . .

3. Es helfen also alle grüne Pflanzen auf doppelte Weise mit die Atmosphäre zu reinigen, und sie im athmenbaren Zustande zu erhalten.

4. Alle Theile der Pflanzen die nicht grün sind z. B. die Blumen, Blüthen, das Holz, die Wurzeln u. s. w. geben zu allen Zeiten und selbst im Sonnenlichte an die Atmosphäre eine Gährungs= mephitische Luft ab, welche die Luft unrein und zum Athmen untauglich macht.

5. Im Schatten und zur Nachtzeit ruhen die grünen Pflanzentheile von ihrem heilsamen Geschäfte aus, geben keine reine Luft ab.

6. Aus den Gräsern und Kräutern tritt reine Luft auf beiden Flächen; aus Blättern der Bäume und Stauden aber auf der gegen der Erde gekehrten Seite — so lange sie im vollkommenen Wuchse sind; in ihrer unreifen Jugend geschieht das Ausdüften der reinen Luft nur spärlich, und wenn sie zu wachsen aufhören, so endet sich auch das Erzeugen der reinen Luft.

119.

Nemlich das Sonnenlicht giebt den Organen der Pflanzen mit seiner ätzenden Eigenschaft einen Reiz, daß sie die phlogistische und fixe Luft mit den feuchten Theilen aus der Atmosphäre einsaugen, dieselbe verarbeiten und zersetzen; das Nahrhafte anlegen, und den Rest, der eine reine Luft ist, wieder ausstossen d. i. die Pflanzen thun auf eine gewisse Art das, was wir bei den Thieren das Athmen nennen! —

120.

f. Besondere Phänomene bei den Pflanzengewächsen.

Die Anzahl der Pflanzen und ihre Verschiedenheit setzet in Erstaunen und rührt das Herz zur Freude über die Macht und Weisheit des Schöpfers. Schon Linne hatte 7180 Pflanzenarten beschrieben, und seitdem ist man schon mit viel mehrern bekannt geworden.

Die Menge würde einander verdrängen, hätte der weise Schöpfer nicht jeder Art so zu sagen ein eigen Stück Landes zur Bewohnung gegeben.

Einige kommen nur im Sonnenlichte und im Freien gut fort, andere im schattenreichen Orten und in Wäldern.

Nicht nur der fette Boden, sondern Stauberde, Sand, Thon, Kreide, mit Salz vermischter Grund u. s. w. haben jede ihre eigene Gewächse.

Auf den härtesten Klippen wie in weicher Erde, im kältesten Clima unter dem Pol wie im heißesten unter der Linie unterhält die Natur Gewächse.

Ein Theil der Pflanzen kann nur im Wasser fortkommen, und unter diesen haben andere ihren

Aufenthalt im Meere und in Seen, andere in Flüßen, andere in Pfützen und Morästen, u. s. w. Viele setzen sich am Boden des Wassers fest, viele schwimmen an seiner Oberfläche ꝛc.

Sogar auf Pflanzen wurzeln Pflanzen — einige Schmarozerpflanzen (parasiticae).

121.

Einige Pflanzen äußern ganz seltsame Bewegungen. Die Tamarinde und mehr andere ägyptische Pflanzen nehmen zur Nachtzeit eine ganz andere Stellung, als bei Tage. — Einige Pflanzen ziehen ihre Blumen oder Blätter zusammen, wenn der Himmel wolkigt, oder das Wetter feucht ist. — Mimosa breitet zu Mittagszeit ihre Blätter aus, und zieht sie bei Nacht wieder zusammen, u. s. w.

* Daß diese Wirkungen von dem Einfluße des Lichtes, das die Gefäße reizt (Abh. vom Lichte) abhangen, ist schon aus ihrem Zusammenhange mit demselben abzunehmen: es wird aber dadurch außer allen Zweifel gesezt, daß solche Erscheinungen auch alsdann sich zeigen, wenn die Pflanzen bedeckt, und über dieselben eine künstliche Nacht gezogen wird. — Die Oxalis sensitiva zieht sich zusammen, wenn sie berührt wird, oder auch, wenn man daran aus dem Munde haucht: da muß ein Mechanism ver-

verborgen liegen, der jenem bei gewissen Amphibien und Insecten ähnlich, und Grund einer grossen Reizbarkeit ist u. s. w.

122.

Die Dionäa muscipula, die in Carolina wächst, zieht ihre Blätter, die zackigt sind, zusammen, wenn ein Insect darauf kriecht, und hält es fest, bis es aus Ohnmacht stille liegt, und dann öffnen sich die Blätter wieder.

* Ein Effect der Reizbarkeit.

123.

Einige Samenkapseln sind federartig; bei einem gewissen Grade von Vertrocknung springen sie auf, und streuen den Samen umher — viele Samen hat die Natur mit Flügeln versehen, um sie mittels des Windes fortzutreiben, und öde Plätze damit zu besäen

u. s. w.

124.

g. Cultur der Pflanzen.

Die Cultur der Pflanzen ist im Grunde nichts anders als die Anwendung der richtigen Erkenntniß vom Bau, Nahrung, Wachsthume

thume und Fortpflanzung der Gewächse auf die möglich reichste Erzeugung derselben.

Hat man den Zweck bei Erzeugung der Pflanzen, dadurch Nahrung für Menschen und Vieh mit möglichstem Vortheile zu gewinnen, so heißt die Cultur der Pflanzen insbesondere Feldbau.

I. Der Feldbau ruhet also auf Grundsätzen, und darf nicht auf gerathewohl getrieben werden.

* Der Feldbau bringt auch dem Staate, und den Privatpersonen die größten Erträgnisse ein; er veredelt und verschönert die Erde, mildert das Clima und bessert die Luft: wir können also die Cultur der Pflanzen in der Abhandlung von der Erde nicht zweckmäßiger behandeln, als wenn wir die allgemeinen Grundsätze des Feldbaues aufstellen: also

125.

Die allgemeinen Grundsätze des Feldbaues.

Nachdem was wir vorher sagten, ist der Feldbau, der auch Landwirthschaft, Landökonomie genennt wird, nichts anders, als die Kunst, aus der Erde Nahrung für

Men=

Menschen und das Vieh mit bestmöglichem Vortheile zu erziehen.

I. Diese Kunst fodert also Einsichten in die Mittel, die Erde möglichst fruchtbar zu machen, und die Früchte mit größtem Vortheil zu sammeln.

II. Es läßt sich also alles Lehrreiche von dem Feldbau, oder der Landökonomie unter folgende Rubriken bringen:

a. Von den verschiedenen Erdarten, die beim Anbauen vorkommen;
b. von der Mischung der Erdarten;
c. von der Düngung;
d. vom Bearbeiten des Bodens, insbesondere vom Ackern;
e. von der Saat;
f. von der Erndte;
g. vom Aufbehalten des Getreides;
h. vom Wiesenbau;
i. vom Zusammenhange des Viehstandes mit dem Feldbau;
k. von einigen Förderungsmitteln der Cultur des Landes;
l. von einigen Hindernissen des Wachsthumes der Pflanzen, und den Mitteln dagegen.

126.

a. Von verschiedenen Erdarten.

Die verschiedenen Erden, die beim Feldbau vorkommen, sind 1. schwarze Erde. 2. Torferde. 3. Thonerde. 4. Sanderde. 5. Kalkerde. 6. Mergelerde.

127.

1. **Schwarze Erde** (terra nigricans) giebt frisch umgegraben, oder etwas befeuchtet einen angenehmen Geruch von sich; mit Weinessig begossen brauset sie auf; im starken Feuer destillirt giebt sie ein alkalisch Salz und ein Oel; auf das Wasser wirkt sie stark, zieht es gierig ein, und schwillt auf davon; beim frischen Umgraben zerfällt sie in kleine wenig zusammenhangende Erdschöllchen.

2. Die **Torferde** (terra turfacea) ist eine mit Wurzeln durchflochtene Erde, die durch Destillation eine Pflanzensäure und ein dickes schwarzes Oel, beim Verbrennen aber ein alkalisches Salz giebt.

3. **Thonerde** (terra argillacea) ist eine zähe feste zusammenhängende Erde; zieht das Wasser bis zur Sättigung ein, dann aber läßt sie es nicht leicht tiefer eindringen. Das eingesogene Wasser behält sie lange, erkaltet dadurch sehr und wird schwer. Durch die Sonnenhitze vertrocknet wird sie hart, und reißt

in

in Ritzen und Spalten auf. Bei chemischer Behandlung liefert sie wenig Oel, und gar kein Salz, das den Pflanzen gedeihlich ist.

4. Sanderde (terra arenosa) besteht aus kleinen Steinchen, die unter sich wenig zusammenhängen, sie nimmt die Wassertheilchen leicht in sich, läßt sie aber auch schnell wieder fahren; sie enthält weder Oele noch Salze.

Kalkerde (terra alcalina) enthält Alkali aber kein Oel; sie zieht aber die fetten, öligten, und sauren Theile, die sich etwa im Dunge finden, stark an sich; auch verbindet sie sich gerne mit Stoffen, die sie in der angrenzenden Luft antrift, und zum Wachsen dienlich sind.

6. Mergelerde (marga) löset sich leicht im Wasser auf, und fällt darinn in Gestalt eines Pulvers zu Boden; sie verschluckt die Säuren, und brauset damit auf; sie wirkt sehr auf öligtes und fettes Wesen, zieht es ein, und zersezt es.

128.

Vergleichen wir das, was wir von der Pflanzennahrung (112. 113.) sagten, mit den Eigenschaften der eben angeführten Erdarten, so folgt:

I. Die schwarze Erde ist die fruchtbarste; denn sie enthält viel salzig und ölicht Wesen. Ihr

Zu-

Zusammenhang ist von der Art, daß darinn die Würzelchen sich leicht ausbreiten, und befestigen können; sie nimmt die Feuchtigkeit gerne an, und trocknet nicht zu schnell wieder aus; verschlingt auch wegen ihrer Schwärze die Sonnenstralen häufig, und wird dadurch am meisten erwärmet (114).

II. **Der gemeinen Torferde** fehlt es an den Eigenschaften, die dem Wachsthume so günstig sind, dennoch ist sie nicht ganz **fruchtbar.**

III. **Die Thonerde** darf wohl als **unfruchtbar** angenommen werden — wegen Mangel an Pflanzennahrung, wegen ihrer Zähigkeit, Festigkeit, die der leichten Ausbreitung der Wurzeln widersteht, und ihrer kalten Eigenschaft.

IV. **Die Sanderde** ist zu locker zur Befestigung der Wurzeln, und aus Mangel an Nahrungssaft für sich **unfruchtbar.**

V. **Die Kalkerde ist fruchtbar**, denn sie wärmet den Boden durch allmälige Auflösung, da wird denn durch sie die Bereitung des Nahrungssaftes aus Gährung und Fäulniß begünstigt; sie versüßt die saure Erde durch Mischung ihrer alkalischen Theile mit den Säuren; zieht auch Nahrung aus der Luft ein.

VI. Der Mergel wirkt fast wie die Kalkerde, doch erhizt er sich nicht so stark, als wie die Kalkerde: ist demnach fruchtbar.

* Es giebt auch falschen Mergel (Marga spuria) d. i. eine Erdart, welche dem ersten Scheine nach mit dem Mergel einerlei ist; diese ist von saurem und zusammenziehenden Geschmacke, wenn er eine Zeit lang der Sonne ausgesezt ist, da der ächte süß schmeckt. Der falsche Mergel ist überladen mit eisenrostigem Salze, das dem Wachsthume sehr hinderlich ist, und ist daran auch kennbar, daß er mit Säuren nicht brauset.

** Man trift nicht überall lockere, und fruchtbare Erde an, und die es ist, wird nach und nach ausgezogen, an Pflanzennahrung erschöpft, und unfruchtbar, da muß also die Kunst und der Fleiß der Natur zu Hilfe kommen

durch Mischung der Erden,

und durch Düngung.

129.

b. Von Mischung der Erdarten.

Aus dem Begriffe vom Wachsthume der Pflanzen (114) ergeben sich folgende allgemeine Regeln.

I.

1. R. Man mische zähen Boden mit lockern, und zu lockern mit zähem.

I. Es laßt sich daher die thonigte Erde mit sandichter, und diese mit jener mischen.

* Die Proportion, oder das Wieviel jeder Erde zur Mischung, muß aus Versuchen bestimmt werden. Z. B. man nimmt eine Quantität Thonerde und mischt sie mit eben soviel Sand, begießt das Gemische mit Wasser, und läßt es trocknen, je nachdem nun die gemischte Erde leicht zerreiblich, oder ein harter Klumpen wird, ist die Mischung gut oder übel gerathen u. s. w.

130.

2. R. Ist der Boden zu naß, so trocknet man ihn mit Sand; und ist die Erde zu trocken, so bessert man sie mit Thon und Mergel.

3. R. Scharfer, saurer Boden wird versüßt durch Mischung mit Kalkerde.

131.

4. R. Die Mischung der Erdarten soll mit leichtester Mühe geschehen, und der möglich kleinste Kosten aufgewendet werden.

I. Findet man daher die Erde, die erfodert wird zur Besserung, unterhalb jener, die schon auf dem Felde ist, so ist diese herauszuackern, oder anders herauszubringen.

* Die Mischungen, derer wir hier erwähnet, haben eigentlich nur den Zweck, daß der Boden locker, oder so zugerichtet werde, daß er die Pflanzennahrung schicklich zubereite, den Würzelchen leichte Ausbreitung und Befestigung verschaffe, und die Nahrungssäfte denselben zuführe ꝛc. (128 **): es muß daher auch auf Beischaffung, oder Ergänzung der Nahrungstheile für die Pflanzen Bedacht genommen werden, um die Erde ganz in fruchtbaren Zustand zu setzen: dieß geschieht

132.

c. Durch die Düngung.

Eine Materie, die in ihrer Mischung viel Oel- und Salztheilchen enthält, und zur Fäulniß geneigt ist, oder schon wirklich faulet, ist ein **Dung.** — Solche Stoffe enthalten vornehmlich die Thier- und **Pflanzenkörper**, und gerade diese gehen leicht in Fäulung über.

I. Es gehören also die **vegetabilischen** und **animalischen** Körper — alle Abgänge von ihnen, Excremente, Blut ꝛc. der sogenannte Mist u. d. gl. unter die eigentlichen Dünger.

133.

Weil die Düngung (stercoratio) Nahrungsstoff für die Pflanzen in den Boden bringt, so erhellet, daß bei der Cultur der Pflanzen, und bei der Landwirthschaft auf **Vermehrung** und **Erhaltung eines guten Düngers** alle Aufmerksamkeit zu richten. — Aus dieser Absicht ist schon die Dungstätte so anzulegen, daß sie

1. etwas **tief** und am **schattichten** Orte liege um stäts feucht zu bleiben, und die aufgelösten Theile nicht zu verflüchten;

2. eine **Vertiefung** neben sich habe, um das Dungwasser aufzuhalten.

3. Mit diesem Wasser ist der Dunghaufen von Zeit zu Zeit zu **bespritzen**, um die Beizung, Gährung und Fäulniß zu fördern.

4. Der Mist soll **vor** seiner gänzlichen Verfaulung auf das Feld geführt, und

5. auf dem Felde **gleichförmig** ausgebreitet, und **sogleich** untergeackert werden.

134.

Nicht jeder Dünger ist gleich **wärmend**, oder gleich **nährend**. Der Abgang von Menschen ist der hitzigste, nach diesem der Vogel- Tauben- Hüh-

ner= ꝛc. d. i. aller Mist von Thieren, die größtentheils Samenkörner essen; nach diesem jener der Schaafe, Schweine, Pferde; endlich des Rindviehs ꝛc. Aus dem Pflanzenreiche geben frische Pflanzen, die gewöhnlich schnell faulen, die beste Nahrung für die Pflanzen, nach diesen das Stroh ꝛc. Ruß, Asche ꝛc.

135.

Nach Verschiedenheit der Felder muß auch die Düngung **verschieden** sein, in Hinsicht auf **Menge** und **Art** des Mistes.

Kalter Boden muß häufig mit hitzigem Dünger versehen werden.

Auf **dürres** Feld, z. B. Sandboden muß der Mist vom Hornvieh und in mäßiger Quantität, aber öfter, aufgeführt werden.

In **thonigter** Erde thut hitziger und noch nicht ganz verfaulter Dung die besten Dienste, denn während der Fäulung entsteht Wärme, die sich dem Boden mittheilt.

Das Land, welches **mehlreichen, fetten Samen** tragen soll, fodert fetten wärmenden Dung.

Nasser, saurer Boden wird mit Asche und Ruß, die Alkali enthalten, versüßt, und gebessert.

136.

d. Vom Bearbeiten — Ackern des Bodens.

Die Erde, worein Samen gesäet wird, muß **locker** sein, mithin aus dieser Absicht bearbeitet werden; man bedient sich zu dieser Absicht eines **einfachen, leicht regierbaren, dauerhaften** und **möglichst wohlfeilen Pfluges**: die Arbeit mit diesem Ackerinstrument heißt das **Ackern**. Schon der **Begriff** vom Ackern und des **Zweckes** desselben fodert.

1. Der feste Boden soll **aufgelockert**, und **mürbe** gemacht werden;

2. Der Pflug soll das **Unkraut** zerstören, und so geführt werden

3. daß die **untere** Lage oben herauf in Berührung mit der Luft komme, um daraus Nahrung einziehen, oder auch dem Wachsthume hinderliche Theile ausdünsten zu können.

137.

Aus diesem und aus dem, was wir vom Wachsthume (113) sagten, folgt ferner:

1. Das Feld muß desto **öfter** geackert werden, je fester der Boden, je häufiger das Unkraut, und je schärfer die Säfte in ihm sind.

2. Man darf nicht tiefer pflügen als die Erde gut und fruchtbar ist;

3. In abhängigen Feldern muß das Ackern quer um die Anhöhe herum geschehen, daß das abfließende Wasser die Nahrungstheile der Pflanzen nicht wegschwemme.

4. Auf nassen Aeckern ist vornehmlich durch Abzugsfurchen, die nach der Abhängigkeit geführt werden, dem Wasser Abfluß zu gewähren.

5. Die Furchen sollen, wo der Acker nicht zu schmal ist, nach Mitternacht gehen, um auf beiden Seiten zugleich von der Sonne beschienen zu werden.

6. Das Ackern muß zur rechten Zeit geschehen; der von Natur aus nasse Acker kann nur bei trockener Witterung, der trockene hingegen, oder sandige nur bei nasser Witterung gepflügt werden.

7. Endlich sind die Wasserfurchen zu ziehen, und mit der Schaufel zuzubutzen, Gräblein zu stechen ꝛc.

138.

e. Von der Saat.

Einzige Regel: „Man säe guten Samen, in hinlänglicher Menge, zur rechten Zeit, in tauglichen Grund.“

139.

Gut ist jener Same: der **vollkommen zeitig** d. i. so gewachsen ist, daß die im Keime enthaltenen Theile zur künftigen Pflanze wohl ausgearbeitet sind.

Der gute reife Same läßt sich besser aus **Uebung** als Beschreibung kennen lernen; der auf fruchtbaren Boden gewachsen, und unter dem Einflusse der Sonne und der freien Luft getrocknet hät, und nicht zu alt ist, ist gemeiniglich guter Same.

140.

Bei **Herbstsaaten** darf der Säemann den Samen weniger sparsam ausstreuen, als bei jenen im Frühlinge, weil die Winterwitterung viele Körnchen zerstöret.

Auf **fettem** Boden kann sich der Same durch Wurzeln vermehren, darf also darauf etwas weniger als auf magern Grund gesäet werden.

141.

Zeit. In unserm Lande ist im Herbste die fruhezeitige Saat der spätern vorzuziehen, dadurch genießt sie der mäßigen Witterung, kann noch wurzeln, und dann die Winterkälte besser aushalten.

Zur Saat selbst sind solche Täge auszusuchen, wo der Boden feucht, die Luft ruhig, und das Wetter mäßig warm ist (113).

* Der Same wird sogleich mit der Egge unter die Erde gebracht, daß er von dem Besuche der Vögel gesichert ist, und sogleich das Keimen beginnen kann ... Auch dient die Egge, die harten Stollen noch vollends zu zerreißen, und das Ackerfeld zart und eben zu machen.

142.

Die Erfahrung lehret, daß der nemliche Same nicht immer auf dem nemlichen Lande gut gerathe, und der Grund davon ist einleuchtend, weil der nemliche Same die ihm eigene Nahrung schon das erste Jahr häufig einzieht, und daran den Boden erschöpft. Man befolgt beim Ackerbau folgende Ordnung mit bestem Erfolge im nemlichen Felde

I. Jahr, **Fesen** (Dinkel) **Waizen** oder **Roggen**.

II. Jahr, **Hafer** oder **Gerste**,

III. Jahr, **Klee**, **Ruben**, **Wicken** rc. oder die **Brache**.

* Ueber **Handhabung** oder **Abschaffung** der **Brache** stritten die Oekonomen vieles. Es ist theoretisch wahr: jeder Boden trägt alle Jahre, wenn

wenn er alle Jahre gehörig zugerichtet wird, wir sehens an unsern Gärten; allein der Bauer hat gemeiniglich auch recht, wenn er sagt: ich merke Abgang in der Erndte, wenn ich meine Aecker nicht alle drei Jahre ruhen lasse — weil er jährlich alle seine Aecker nicht gehörig bearbeiten, und düngen kann. Wir rathen: Man schaffe die Brache zum wenigsten von so viel Land, als der Landmann zur Zeit gehörig bauen kann rc.

** Von Tull's Seemaschine und andern ähnlichen Ackerwerkzeugen mündlich.

143.

f. Von der Erndte.

Sobald der Same ganz ausgewachsen ist, so greift man zur Sichel. —

Läßt das geschnittene Getreid einen oder andern Tag liegen, daß das mitgewachsene Unkraut trocknet;

Alsdann **weilet** man **nicht** mehr, die wohlgetrockneten Garben in die gereinigte Scheune zu bringen, daß dieselben ja kein Regen benetze, oder die Hitze so ausdöre, daß die Halmen beim Sammeln brechen, und die Aehern auf dem Acker liegen bleiben.

144.

144.

g. Von Aufbewahrung des Getreides.

Das Getreid, das sauber aus dem Stroh gedroschen, und gereinigt ist, muß an einem trockenen und lüftigem Orte auf den Speicher gebracht werden. — Man muß dasselbe gegen den Zutritt der Vögel sichern, und davon soviel möglich deu Mausbiß entfernen. — Die Getreidhaufen müßen, besonders in den ersten Monaten öfters umgeschlagen, und dabei der Luft freier Zutritt verschaft werden.

* Der **Luftzug** ist auf Getreidböden das kräftigste, und zuverläßigste Mittel gegen den **Wurm.**

145.

h. Vom Wiesenbau.

Grundstücke, die Futter für das Vieh tragen, heißen **Wiesen** — **natürliche** oder **künstliche**, je nachdem sie ohne besäet zu werden Futterkränter geben, oder nur unter der Bedingung einer vorhergegangenen Saat.

Eine trockene Wiese soll **gewässert**, oder doch mit **Rindmist** wohl gedüngt werden.

Eine nasse ist durch Hilfe der **Gräben** zu trocknen, und der saure Boden durch **Asche** zu versüßen.

Die Düngung der Wiesen soll im Spatherbste geschehen; die Verdünstung der nahrhaften Theile ist da geringer als im mehr warmen Frühejahre; die Wurzeln erhalten davon Schutz gegen der Winterkälte; der aufgethaute Schnee spület die nahrhaften Theile in den Boden, und es wird die Wiese im Herbste durch die Räder der Mistwägen nicht so eingeschnitten, und durch die Füße des Zugviehes nicht so vertreten als im Frühlinge u. s. w.

146.

Zu **künstlichen** Wiesen werden etwas nasse Aecker gewählt, und diese mit solchen Samen von Futterkräutern besäet, die **gesund** und **nahrhaft** sind, und in **hinlänglicher Menge** wachsen.

I. Der Bauer soll also das Vermögen seines Ackers kennen, in Beziehung eines bestimmten Futterkrautes — d. i. er soll wissen, welcher Samen guter Futterkräuter

sich mit dem Boden am besten verträgt, häufig wächst,

und das Jahr über vielfachen Nutzen giebt.

* Die Anweisung dazu würde uns zu weit, und von unserm Zwecke abführen; solche Anweisung wird in gar vielen kleinen Schriften gegeben. Hier genügt anzuzeigen, daß **Wicken**, rothe **Rüben** (Küherüben) und alle **Kleesorten** gesundes und nahrhaftes Futter sei.

** Von

** Von den Wiesen sollen alle ungesunde, oder giftige Pflanzen vertilgt werden z. B. Schierling, Wolfsmilch, die Wiesenzeitlosen, Bilsamkraut, Wiesenknoblauch, das Stechgras, der Wasserpfeffer, und die Schwämme.

147.

i. Vom Zusammenhange des Viehstandes mit der Landcultur.

Das Feld muß mit Arbeit und Fleiß aufgelockeret und hinlänglich gedünget werden: schon daraus erhellet, daß der Viehstand mit dem Feldbau in einer engen Verbindung stehe.

Das Feld kann nur mittels des Zugviehes bearbeitet, und nur vom Vieh kann und muß der mehrste und beste Dünger erhalten werden.

Gesundes, starkes Vieh taugt zur Arbeit besser als magers und schwächliches; auch erhält man von jenen weit fettern Dung als von diesen.

I. Es muß also ein Landwirth so viel gesundes und starkes Zugvieh halten als nöthig ist, seine Ackergründe wohl zu bearbeiten; und überhaupt so viel Vieh, daß die Abgänge in Mist zureichen, alle seine Felder gut und hinlänglich zu dungen.

* Weil es ein sehr verkehrte Haushaltung sein würde, wenn der Bauer alles Vieh kaufen müßte, und weil er auch der Milch und des Schmalzes ꝛc. bedürftig ist, seine Familie und sein Gesind zu nähren, so ist die Viehzucht ein nöthig Ding bei der Landökonomie ... Die Ochsen fressen jedes, auch schlechtes Futter, wachsen noch mit dem Alter an Werth; da das Pferd gut gehalten werden muß, und mit dem Alter am Werthe verliert, so ists einleuchtend ökonomischer Zugochsen als Pferde zu halten — außer der Bauer hat **zu viele** Felder, oder **zu weit entfernte** ꝛc. als daß er bei dem langsamen Gange der Ochsen mit seinen Arbeiten fertig werden könnte ꝛc.

148.

k. Von einigen Förderungsmitteln der Landwirthschaft.

Hieher rechne ich 1. **Achtung für den Bauer und sein Handwerk**, und **belohnende Ermunterungen** für die, welche sich in der Landcultur hervorthun.

2. **Das gehörige Verhältniß zwischen Aecker- und Wiesengrund.** Man muß so viel Vieh gut nähren können, als nöthig ist zur Bearbeitung und Düngung des Feldes (147) und zu

häus-

häuslichen Bedürfnißen (147. *). Bei zu vielen Aeckern fehlt es an Futter für das Vieh, und dann auch am nöthigen Viehstand d. h. der Bauer zieht aus seiner Wirthschaft den Nutzen nicht, den er ziehen könnte und sollte. Es muß also der Abgang der natürlichen Wiesen mit künstlichen ersezt werden.. Die Engländer benutzen die Hälfte ihrer Güter zu Aecker, die andere Hälfte zu Futterkräuter für das Vieh. Zu den Förderungsmitteln der Landcultur gehört daher ferner ganz gewiß

3. die **Anlegung künstlicher Wiesen** (146).

4. **Die Beschränkung der Huthweiden**, wodurch viele magere Weiden in Wiesen, und viele einschärige Wiesen in zweischärige umgeändert werden.

5. **Das Urbarmachen** solcher Plätze, die keine oder nur wenige nützliche Pflanzen getragen, wohin auch zu rechnen

6. **Das Austrocknen der Sümpfe.**

* Ein **Sumpf** heißt ein Boden, der durch stehend Wasser zur Erzeugung nützlicher Pflanzen untauglich geworden ist. Bei Austrocknung eines solchen Bodens sind dreierlei Arbeiten nothwendig a. das überflüßige Wasser muß abgeleitet, b. das neue Ueberschwemmen, oder das Stillstehen verhindert, und c. dann der trockene

ckene Boden fruchtbar gemacht werden — nach 129 und 132.

** Das Gegentheil von allem dem, mag als Hinderniß der Landcultur angesehen werden; doch sind noch die Hindernisse des Wachsthumes der Pflanzen insbesondere anzuführen.

149.

I. Hindernisse des Wachsthumes der Pflanzen und Mittel.

Hindernisse des Wachsthumes der Pflanzen sind 1. **zu große Nässe**, 2. **zu anhaltende Trockenheit**, 3. **das Unkraut**, 4. **Krankheiten**, 5. **das Ungeziefer.**

1. Die Erde wird entweder dadurch **zu naß**, daß anhaltend Regen fällt, oder daß sich unter der guten Erde eine Schichte von Stein oder Thon befindet, die das eingesickerte Wasser nicht durchläßt; da es dann durch Ausdünstung nicht hinlänglich abgeht, so erkattet es den Boden, versauert ihn, und macht ihn zur Vegetation untauglich.

Dem ersten kann bei Aeckern, die etwas tief liegen, blos durch **Wasserfurchen** begegnet werden. Gegen das zweite helfen blos Auszugsgräben.

150.

2. **Zu anhaltende Trockene** schadet weniger als andauernde Näße; denn der Nachtthau vertritt oft die Stelle des Regens.

Der Boden, welcher wohl mit Kühemist gedungt worden, leidet von der zu großen Trockene am wenigsten.

151.

3. **Das Unkraut** entzieht den nützlichen Pflanzen einen Theil Nahrungssaftes, bindet den Boden, welches der Ausbreitung der Wurzeln hinderlich ist, beschattet und erstickt oft die guten Pflanzen.

Arbeit und Fleiß rotten das Unkraut aus — das öftere Umackern der Felder zur Sommerszeit, ehe der Same des Unkrautes reif ist — auch Mischung der Mergelerde mit dem Ackergrunde ꝛc.

152.

4. **Mangel des Dunges und der Arbeit** machet die Pflanzen gewöhnlich krank oder krippelig, **Schatten und Abgang frischer Luft** erzeugen ebenfalls Krankheiten unter den Pflanzen. Nichts schadet aber der Gesundheit der Gewächse mehr als **anhaltend, nasse kalte Witterung,** und der **Insectenbiß.**

Die

Die Krankheiten der Pflanzen, welche aus der Witterung entspringen, sind die unheilbarsten; denn die Witterung steht nicht in Menschenmacht. Indessen thut diesen doch Einhalt Arbeit und Dung. Auch heilen sich die Wunden, welche die Insecten einfressen, in einem gut gedungten Acker wegen häufigen Zufluß der Nahrung bald wieder aus. Die Hände können auch die Gesträuche u. d. gl. wegmachen, und der Luft und dem Lichte den Zutritt zu den Gewächsen öffnen, u. s. w.

153.

5. Die Insecten, oder das **Ungeziefer**, welches den Pflanzen am meisten zusezt, sind die **Regenwürmer**, die **Erdkrebse**, die **Erdflöhe**, die **Schnecken**, die **Engerlinge** oder **Maienkäferwürmer**, die **Heuschrecken**, **Kohlraupen**, **Baumläuse**, u. a. m.

Nehmen die Insecten überhand, so kann der Fleiß ihr Schaden blos mindern, nicht ganz aufheben. Den **Erdkrebsen** ist das Oel, welches man in die benezte Löcher tropfenweis gießt, ihr Tod; den **Erdflöhen** sezt Asche, und zerstossener Kalk einige Schranken; die **Schnecken** müßen aufgeklaubet werden; die **Kohlraupen** sind in ihren Eierchen, die

sie an den untern Theile der Kräuter anheften, zu zerstören; dem Schaden der Engerlinge wird am kräftigsten durch Tödtung der Maienkäfer begegnet; die Regenwürmer müßen zerquetscht, und die Baumläuse fleißig aufgesucht und getödtet werden ꝛc.

* Die Ameisen schaden nicht so sehr, als man es ihnen zumuthet; sie suchen vielmehr die Baumläuse auf und zerfressen dieselben; nagen sie an den Früchten, so sind diese allemal vorher durch andere Insecten verwundet, und würden dann durch Fäulniß verderben ꝛc.

IX.

Bewohner der Erde, oder vom Menschen und den Thieren, und allgemeine Geschichte derselben.

154.

Thiere sind solche natürliche Körper, welche Organe, Leben und Empfindung haben (Phys. Chem.), und da stehen dann unter diesem Begriffe auch die Menschen, die mit jenen diese Erde bewohnen.

Bei

154.

Bei einigen Thieren besteht das **Herz** aus **zwei Höhlen**, oder Kammern; bei andern nur aus **einer**. Das **Blut** ist bei vielen **roth** und **warm**, bei vielen **roth** und **kalt**, und bei manchen **weiß** und **kalt**. Einige unter den Thieren bringen ihre **Jungen lebendig** zur Welt, andere legen **Eier**, woraus die Jungen durch die Wärme ausgebrütet werden. Es giebt welche, die **Lungen** haben, andere haben **keine**; einige gehen auf **Füßen**, andern **fehlen** diese Theile. Auf diese Unterschiede gründet **Linne** die Eintheilung des Thierreiches in sechs Classen.

Die **erste** enthält Thiere, welche zwei Herzkammern, rothes warmes Blut haben, ihre Jungen lebendig gebähren, und säugen — **Saugthiere**.

Die **zweite** besteht aus Thieren, welche ebenfalls zwei Herzkammern, und rothes warmes Blut haben, aber ihre Jungen nicht lebendig gebähren, sondern Eier legen — aus **Vögeln**.

Die **dritte** begreift Thiere, bei welchen man nur eine Herzkammer, kaltes rothes Blut und Lungen findet — die **Amphibien**.

Die **vierte** hat unter sich Thiere, welche ebenfalls nur eine Herzkammer und rothes kaltes Blut, aber keine Lungen haben — die **Fische**.

Zur **fünften** gehören Thiere, bei welchen man nur eine Herzkammer, kaltes weißes Blut, Fühlhörner und Füße wahrnimmt — die **Insecten.**

Zur **sechsten** endlich solche Thiere, die nur eine Herzkammer und weißes kaltes Blut, aber weder eigentliche Füße, noch Fühlhörner haben — das **Gewürm.**

* Die **weitere** Classification der Thiere gehört in die besondere Naturgeschichte. **Linne** hat 5998 Arten in sein Verzeichniß gebracht. Indessen sind schon wieder mehrere entdeckt worden, wovon andern die **Luft**, andern das **Wasser**, andern das **Innere** der Erde, endlich wieder andern derselben **Oberfläche**, und dieser ihre Gewächse zur Wohnung angewiesen sind.

155.

Die Geschichte der Thiere ist unter den drei Reichen der Natur die lehrreichste, und bewunderungswürdigste. Um Aufmerksamkeit und Nachdenken über dasselbe bei meinen Schülern zu wecken, und in ihnen Freude über die Macht, Weisheit, und Güte des Schöpfers aufzuregen, erzähle und erkläre ich von den Thieren das, wie ich zweckmäßig erachte unter folgenden Rubriken:

A. Von der äußern Bildung der Thiere.
B. Von der Fortpflanzung derselben.

C.

C. Von der Sorgfalt für ihre Nachkommenschaft.

D. Von den Geschicklichkeiten der Thiere.

E. Von Wanderungen derselben.

F. Vom Alter der Thiere.

G. Von ihren innern Kräften, und dem Princip ihrer Handlungen.

H. Vom Verhältniß der Thiere untereinander.

I. Vom Verhältniß derselben zum Menschen.

K. Vom organischen Bau des thierischen — insbesondere des menschlichen Körpers, von dessen Fuctionen, Wachsthume, Erhaltung, und natürlichem Tode.

156.

A. Von der äußern Bildung der Thiere.

Der Mensch geht unter allen Thieren beständig aufrecht; sein Bau ist so regelmäßig, und in seinem Angesichte und Anstande erscheint durch den verständigen Geist, der ihm einwohnt, so etwas Vorzügliches und Erhabenes, daß er in der Thierclasse unstreitig die erste Stelle behauptet.

Der **Gliederbau** aller Thiere ist überall höchst zweckmäßig, und in dieser Hinsicht schön bei allen; jedennoch entdeckt der Augenschein eine wundervolle Abstufung in der Vollkommenheit desselben von **Orang=Utang**, der nebst dem Menschen allein aufrecht geht, bis hinab zur **Auster**, oder wohl gar bis zum **Schwammthiere**, das einem unförmlichen Klumpen ähnlich sieht, und dennoch mit seinem Gerippe, welches unsere poröse Schwämme sind, jedem aufmerksamen Menschen ein Gegenstand tiefer Betrachtung und der Bewunderung ist.

Viele von den Thieren sind mit **Haaren** bewachsen, viele mit **Wolle** bekleidet, viele **gefiedert**, **geschuppt** viele. Eine Menge gehen auf **Füßen**, andere **kriechen** oder **schleppen** sich durch ein Zusammenziehen fort, wie die **Würmer**; eine Menge sind mit **Flügeln**, eine Menge mit **Flossen** versehen — jedes nach seinem Bedürfen.

Einige von den Thieren führen **Waffen**, **Schnabel**, **Klauen**, **scharfe Zähne**, **Stacheln**, **Hörner** — zur Vertheidigung gegen die, welche sie angreifen, oder sich damit Nahrung zu verschaffen, oder die vorhandene zuzubereiten. —

Es giebt welche, die **wenige Füße** haben, andere besitzen sie zu Hunderten und Tausenden; bei dem Wurme ersetzen die **Gelenke** die Stelle der

Füße,

Füße, die **Muschelthiere** haben weder Gelenke noch Füße.

So unförmlich der Körper solcher Thiere scheint, so hat doch die Natur gar vieler mit einigen Vorzügen gedacht, und ihnen ein kalksteinigt Gehäuse von erster Pracht gegeben: ich meine die **Meerschnecken** und die **Meermuscheln**; die Verschiedenheit derselben in Hinsicht auf **Construction** und **Größe**, ihre **Mannigfaltigkeit** in Geschlechtern und Arten, der **Schmuck** ihrer **Farben**, die in seltsamsten **Mischungen** und **Zeichnungen**, wie eingeschmelzt sind — ziehen aller Aug und Bewunderung auf sich.

Die meisten Thiere besitzen **zwei** Augen, die **Spinnen** haben derer **acht**, und die meisten noch gar **viel mehrere**. **Nollet** entdeckte an einer **Fliege** 16 tausend, und **Puguet** an einem einzigen **Schmetterlinge** über 34 tausend Augen.

Beinahe alle Thiere **athmen** durch die **Luftröhren**, welche durch den Schlund gehen; aber eine Menge Insecten ziehen **Odem** durch **Oeffnungen** in ihrem Leibe zur Seite.

Die **Farbe** ist bei den Thieren außerordentlich mannigfaltig. An Schönheit der Farben übertrift nichts das **Gefieder der Schmetterlinge**, das wie Staub aussieht, und unter regelmäßigsten Austheilungen mit ihren Kielen in die Flügelhaut eingesteckt

steckt ist. Einige unter den Insecten **leuchten** bei Nacht wie ein Flämchen, indem die Natur gewisse Säfte in ihrem Leibe phosphorescirend gemacht; von dieser Art sind unser **Johanniswurm**, und der **amerikanische Laternenträger** rc.

Die **Grösse** der Thiere wie mannigfaltig und verschieden ist sie! Welch eine Abstufung vom Vogel **Strauß** bis zum **Colibri**? — Der **Elephant** gleicht einem beseelten Knochenberg, und der **Wallfisch** ist ein Fleischklumpen, der an Grösse und Gewicht alle Vorstellung übertrift: es ist etwas gewöhnliches, daß die Zunge eines Wallfisches 24 tausend Pfund wiegt. Wie klein im Gegentheile ist eine **Käsemilbe**? und diese ist noch erstaunlich groß im Vergleiche mit **Backers Insecten**, derer wenigstens 20 tausend erfodert werden, um damit eine Quadratfläche eines Zolles zu bedecken. —

Ein grosser Theil der Thiere hat schon bei seiner **Geburt** die Gestalt, welche die Erwachsenen haben. Fast alle **Vierfüßige** kommen mit allen Theilen zur Welt, Haare, Zähne, Hörner u. d. gl. ausgenommen. Die **Vögel** schliefen nackt aus den Eiern: es wachsen ihnen die Federn allmälig, und gehen ihnen jährlich wieder ab.

Viele Thiere **ändern** gar sehr ihre Gestalt bis zu ihrer völligen Ausreifung. Ich erinnere nur an die

die Verwandlungen der **Raupen** in eine Puppe, und dieser in einen **Falter**; und erzähle nur ausführlich den Wechsel der Gestalt in den **Fröschen**. Ein Frosch legt Eier in das Wasser, daraus entwickeln sich Thiere ähnlich den Fischen; nach einer Zeit erhalten sie Füße, und gleichen dann den Eidechsen, endlich verliert sich ihr Schwänzchen, und die gewöhnlichen Frösche kommen in Vorschein.

Einige unter den Thieren **ergänzen** sich ihre Theile, wenn sie gestimmelt werden, da andere die Verstimmelung lebelang behalten, oder gar daran sterben: der **Krebs** z. B. sprengt sich selbst eine verwundete Scheere ab, und bauet sich wieder eine neue; ja er verdauet seinen Magen, den er gegen die Gewohnheit der Thiere im Kopfe trägt, und ersezt sich denselben mit allen Eingeweiden, so wie seine äußere Panzerschaale, die er jährlich abwirft, wieder. — Schneid der gemeinen **Gartenschnecke** den Kopf ab, und es wächst ihr unter günstigen Umständen wieder ein neuer.

U. s. w.

157.

B. Von der Fortpflanzung der Thiere.

Alle Thierclassen haben ein Vermögen Wesen hervorzubringen, die ihnen ähnlich sind. Die Meinung

nung der Alten, daß die Insecten und das Ungeziefer aus Fäulniß der Thier- oder Pflanzenkörper entstehen können, ist längst widerlegt. Die genauesten und oft wiederholten Versuche haben gelehrt, alle Thiere werden eigentlich erzeugt, oder aus Thieren ihres Gleichen, wie immer, hervorgebracht.

Bei allen Gattungen der Thiere finden sich **Weibchen und Männchen**; bei einigen Subjecten entdeckt man wohl gar **beide Geschlechter**, z. B. bei der gemeinen **Gartenschnecke**, bei den **Regenwürmern** u. a. m.

Das **Zusammenwirken** zweierlei Geschlechter zur Fortpflanzung der Thiere ist daher ein richtig Factum in der Natur, obwohl so unbegreiflich als das Zusammenwirken der Antheren und Pistillen bei den Blüthen (117).

Einige unter den Thieren **gebähren lebendig**, einige legen **Eier**, andere sind **bald** lebendig gebährend, **bald** eierlegend.

Das Sonderbarste hierinn erfährt man wohl an den **Polypen**, indem sie sowohl vom **Gesetze des Gebährens als Eierlegens** eine Ausnahme machen. Man findet diese Thiere im frischen Wasser, in Weihern, und in Gräben. Ein **Polyp** besteht gleichsam aus einem Schlauch, an dem lange Fühl-

fäden

fäden oder Aerme angemacht sind. Vermehrt sich das Thier, so erscheint anfangs an der Oberfläche seines Leibes ein kleiner Auswuchs ähnlich einer Knospe; dieser Auswuchs schwillt nach und nach auf, und wird ein Thier ähnlich seiner Mutter; erlangt es nachher seine ganze Größe, so trennt es sich von dem mütterlichen Stamme, fängt für sich zu leben an, und wird Stammmutter einer neuen Familie. Es ist diese Vermehrungsart die **natürliche**; unterbricht diese Arbeiten die **Kunst**, so zeigen sich der Wunder viele. Wird nemlich ein **Polyp** in Stücke zerschnitten, so lebt er nicht allein fort, sondern jeder Abschnitt bildet sich zum neuen **Polyp** aus — nochmehr wendet man ihn um, wie einen Handschuh so, daß das Aeussere hinein, und das Innere herauskommt, so greift er mit den Aermen bald wieder nach seiner Nahrung, und ist guter Dingen wie ehevor.

Ich umgehe die **Hypothesen**, die erdacht worden, um diese ganz besondern Phänomene zu erklären, und gestehe, daß die Beobachtungen mir nicht zureichen, die bestimmten Operationen der Natur auch nur einigermassen wahrscheinlich zu machen. Da der **Polyp** so **viel Pflanze** als **Thier** ist, so mögen wohl gerade die unerforschlichsten Kräfte beider Naturreiche zusammenhelfen, um dem Menschen ein Problem vorzulegen, woran er mehr die

Macht,

Macht des weisen Urhebers bewundern, als darüber Beweise seines Scharfsinnes geben soll.

Betrachten wir die **Menge der Jungen**, welche die Alten erzeugen, so erscheint ein verwunderlich gemessen Verhältniß der Thiere untereinander, und zu andern Dingen in der Welt.

Der **Elephant**, welcher gar sehr viel Nahrung zu seiner Erhaltung braucht, wird erst in einem Alter von 30 Jahren fruchtbar, und bringt dann nur alle zwei Jahre ein Junges zur Welt, da das **Kaninchen** in einem Alter von 5 — 6 Monaten alle 30 — 31 Tage 4, 5, 8, Junge auf einmal gebähret. Die **Sperber** und andere Vögel, die vom Raube leben, legen in einem Jahre 2 höchstens 4 Eier, da die **Haushühner** im Sommer alle Tage legen. Die **Vermehrung** ist besonders groß bei den **Fischen**. Ein **Karpfe** von 54 Loth kann über 200 tausend Rogenkerner; ein **Hering** von 20 Loth 36 tausend; und ein **Stockfisch** über 6 Millionen Eierchen in sich enthalten.

Man erstaunet über diese Menge; allein sie ist noch eine Kleinigkeit gegen die **Vermehrung gewisser Insecten**. Die vorher angeführten **Polypen** vermehren sich in solchen Mengen, für die es keine Zahl giebt. An einer einzigen Wasserpflanze z. B. den **Armleuchter** nisten viele tausend Millio-

nen

nen von jener Art, die **Glockenthierchen** heißen: der sogenannte **Harlekin**, ein Wasserthier, wovon die langbeinigte **Wassermücke** entsteht, nährt sich damit, und verschluckt zu Tausenden auf einmal.

U. s. w.

158.

C. Von der Sorgfalt der Thiere für ihre Nachkommenschaft.

Die **Sorgfalt** der Thiere für ihre Nachkommenschaft ist erstaunenswürdig, und zeuget wunderlich schön von dem liebevollen Erhalter der Geschöpfe. — Denken wir nur an das **Haushuhn**: es ist ein furchtsam, ungelehrig, dummes Thier; allein hat eine Henne ihre Küchelchen ausgebrütet, so wird sie kühn wie eine Löwin; hält sie dafür, ihre Jungen seien in Gefahr; so sträubt sie ihre Federn, ihr Aug wird wild; sie macht ein laut Geschrei, und greift mit Wuth jedes Thier an, sezt Hunde in Furcht, und beißt sie weg in die Flucht.

Etwas ähnliches erfahren wir an den **Kühen**, **Schweinen**, **Hunden**, u. a. wenn sie Junge haben.

Ein **Mutterrehe** läßt sich von den Hunden jagen, um die Gefahr von ihren Kitzchen zu entfernen.

Der

Der Kukuk ist wegen seinem Körperbau unfähig seine Eier selbst zu brüten; er sucht dann sorgfältig die Nester der **Grasmücken**, der **Bachstelzen**, oder anderer Muckenvögelchen auf, und legt seine Eier in dieselben; aber nur Ein Ei legt er in Ein Nästchen, um den schwachen kleinen Vögelchen, die Nährältern werden, nicht unmöglich zu machen, daß sie ihre eigenen Küchelchen sammt dem fremden hinlänglich nähren; denn daß der Kukkuk die Eier der Grasmücke herauswerfe, wenn er das seine hineinlegt, ist fabelhaft.

Die **Goldtrossel** hängt ihr Nest an Baumzweige, um es ihren Feinden unzugänglich zu machen. Die **Atzeln** bewaffnen die äußere Fläche des Nestes mit scharfen Dornen, um es gegen Angriff zu sichern.

Und wer kann den **brütenden** Vögelchen zusehen, ohne ihre Geduld beim Sitzen, und ihren ausharrenden Fleiß beim Füttern der ausgeschloffenen Brut zu bewundern?

Die **Insecten**, die sonst die unbemerktesten Thiere sind, äußern ihren Trieb für Erhaltung ihrer Nachkömmlinge auf eine Art, die noch die sonderbarste ist. Sie legen ihre Eierchen — oder, wenn sie lebendig gebähren wie die **Baumläuse**, ihre Junge gerade dahin, wo die ausgekrochene Brut

gute und gesunde Nahrung findet . . . Viele wickeln sie in eine Art Netze ein, um ihre Feinde darein zu verstricken, viel spinnen ein Belzkleid um sie her, um ihnen Schutz gegen Kälte zu verschaffen, viele kleistern ihre Eier an Baumzweigen fest, und ziehen eine Art Firniß darüber um sie gegen Regen und Witterung undurchdringlich zu machen — und so noch der Sonderbarkeiten gar viele: ich erzähle nur Eine ausführlich.

An Blättern der Rosen, der Pflaumen, und noch anderer Bäume, worauf sich Blattläuse befinden, entdeckt man sehr oft ein kleines **schneeweißes Wäldchen** mit silberfarben Bäumchen: dieses Wäldchen ist eine Brut von Insecten. Nemlich die Bäumchen sind unzählig viele Stiele, auf derer Spitzen Eierchen sitzen, woraus zu seiner Zeit Würmleins kriechen, die unter dem Vergrößerungsglase gräßlich aussehen, zottigt sind wie Büffel, Klauen haben wie Tieger, und Zangen am Kopfe tragen wie Hörner die Ochsen; die ausgekrochene Würmchen, steigen an ihren Stielchen herab auf die Heerde von Blattläusen, und erwürgen dieselben in Menge, und verzehren sie, daher ihr Name **Blattauslöwe.** Haben sich diese Thierchen bis zu ihrer Auszeitigung satt gefressen, so spinnen sie sich in ein wolligt Gewebe ein: es verlaufen 5 — 6 Tage und es ist der Blattauslöwe verwandelt in die allerschönste Flie-

ge Hemerobius perla genannt, die sich dann wieder ein Blatt mit Blattläusen sucht, mit Fäden aus seinem Leibe Stiele spinnt, obenauf seine Eier sezt, und so dem Auge des Menschen ein Silberwäldchen formirt, dem Forscher ein Feld zu Beobachtungen darbeut, und der künftigen Brut Vorsorge thut . . .

U. s. w.

159.

D. Von der Geschicklichkeit der Thiere.

Es liegen in den Thieren gar viele Kräfte und Anlagen, welche einer Entwickelung fähig sind, und welche wirklich manchmal zur Verwunderung eine Ausbildung erhalten; solche Triebe sind

die Liebe zum Leben,

das Bestreben ihr Geschlecht fortzupflanzen,

und die Sorge für ihre Junge.

Ich führe nur einige Beispiele an.

Die Biber sägen mit ihren Schneidezähnen Bäume um, bereiten Pfähle daraus und setzen sie in die Flüße ein, durchflechten sie mit Reisen, stopfen sie dicht mit Erde aus, klopfen sie mit ihrem Fischschwanze fest, und bereiten sich eine Wohnung von außerordentlicher Festigkeit. Die Wohnung besteht aus drei Stockwerken, ihre Mauern sind bis 2

Fuß

Fuß dick, und dem Wasser undurchdringlich, oben endigen sie sich in ein Gewölbe, das die Dachung des Gebäudes bildet. Jede solche Wohnung besteht aus mehrern Hütten, worinnen besondere Familien sind, derer jede für sich besteht, aber sammt und sonders aus einem gemeinschaftlichen Magazin ihre Nahrung haben. Im Biberbau ist die höchste Reinlichkeit; und sogar eine Art von Geschmack herrscht in seinem Innern; der Fußboden ist mit Grün überstreuet, und die Zweige des Buchbaums und der Tanne dienen ihnen statt der Tapeten. Drohet eine Gefahr, so schlagen die Biber auf das Wasser, und dieser Schlag allarmiret alle Einwohner zur Wache.

So groß die Geschicklichkeit und der Kunstfleiß, wenn man ihn also nennen darf, der **Biber** und der Thiere **höherer Ordnung** ist, so kommen sie doch lange nicht gleich den Geschicklichkeiten und dem Kunstfleiße, die wir an gar vielen **Insecten** bewundern.

Der **Todtengräber**, sylpha vespillo, besitzt ein verwunderlich Vermögen jedes Aas auszuspäen; findet er dann welches z. B. eine Maus im Garten, oder auf dem Felde, so bringt er in Bälde eine Menge Gehilfen zur Hand, um das Cadaver einzuscharren, und es unter der Erde ruhig verzehren zu können. Eine Maus ist viel tausendmal größer als ein solcher Käfer, und mehr dann hundertmale schwerer als

ein Dutzend derselben, und dennoch scharren ihrer Zwölfe in wenigen Stunden das Aas unter die Erde: sie untergraben nemlich dasselbe so künstlich, daß es mit seinem Gewicht die noch übrige Erdrinde eindrückt, und in die ausgehöhlte Grube hineinstürzt.

Die Larven der **Frühlingsfliege**, musca grossificationis, leben, wie die meisten Fliegenbruten im Wasser, sie bedecken sich mit Holzstückchen und gröberm Sande vermittelst des Lehms. Um sich wohl zu befinden, müßen sie im Wasser also schwimmen, daß sie gerade untergetaucht, mit dem Wasser im Gleichgewichte sind. Merken sie, daß ihre Wohnung hiezu zu schwer ist, so setzen sie ein Stückelchen Holz hinzu; finden sie dieselbe zu leicht, so hohlen sie groben Sand und kleistern ihn fest an ihr Häuschen — gerade so als hätten sie die Hydrostatik studiret.

Wie auffallend und höchst sonderbar ist der Kunstfleiß der **Bienen**! Bei der Bildung der Honigscheiben scheinen sie ein Problem zu lösen, welches einem guten Geometer zuschaffen gäbe vieles. Nemlich aus einer gegebenen Quantität Wachs gleiche und ähnliche Zellen von einem bestimmten Raume zu machen, die dabei im Verhältnisse der Menge gebrauchter Materie den größten Umfang haben, und so geordnet sind, daß sie in dem Bienenstocke den möglichst kleinen Raum einnehmen?

Jeder Theil dieser Aufgabe wird von den Bienen völlig aufgelöset. Dadurch daß sie sechseckigte Zellen aneinandersetzen, bleibt kein leerer Raum zwischen denselben, und wenn auch der Zweck durch andere Figuren erreicht werden könnte, so würde eine größere Menge Wachs dazu nöthig sein. Eine Honigscheibe besteht aus zwei dicht übereinander liegenden Zellenlagen; diese Einrichtung erspart möglichst viel Raum im Stocke. Zur weitern Ersparung des Wachses und zur Verhütung leerer Plätze sind die Grundflächen der Zellen in einem auch die Grundflächen in dem andern. — Die Wände der Zellen sind äußerst dünne so, daß beim häufigen Ein- und Ausgehen der Bienen ihre Oeffnungen in Gefahr sind zerbrochen zu werden; aber auch dafür sorgten sie, indem von ihnen jede Zelle mit einer Art Ringe versehen, und durch denselben vor Verbrechung gesichert ist. —

u. s. w.

160.

E. Von Wanderungen der Thiere.

Die weiten Reisen der Thiere, um Nahrung zu suchen, oder bequem zu hecken, heißen Wanderungen der Thiere.

Der **Hirsch** und das **Rehe**, Thiere, welche auch bei uns zu Hause sind, und das **Rennthier** im Lapplande verlassen bei Herannahung des Winters die hohen Gebirge, und kommen in Gehölze auf Ebenen herab, um Futter und Schutz gegen Kälte zu suchen. Kehret der Sommer zurück und mit ihm das Heer beflügelter Insecten, welche den Thieren zur Quale sind, so gehen sie wieder auf die Gipfel der Berge zurück, wo sie wegen kälterer Luft, die in den Höhen ist, vor Angriffe der Insecten gesichert sind.

Die **Ratzen** wandern besonders in Schweden, wenn sie auf eine sehr grosse Menge angewachsen sind, periodisch alle 18 oder 20 Jahre in einer geraden Linie ꝛc.

Unter die vornehmsten und alljährigen Wanderer gehören die **Vögel**, und unter diesen die **Schwalben**, die **Störche** ꝛc. und alle, welche größtentheils von Mücken und ähnlichen Insecten leben.

Die **Schwalben** gehen bei uns im September, oder im Anfange des Octobers ab, und kommen im April oder anfangs Mai wieder zurück. Die ersten, welche kommen, sind die **Rauchschwalben**, etliche Tage darauf folgt die **Hausschwalbe**, auf diese die **Uferschwalbe**, nach dieser die **Mauerschwalbe**.

Die Seefahrer haben sie auf dem Meere hie und da schaarenweise angetroffen. **Kalm** sagt, daß er 920 Meilen weit vom Lande Schwalben gesehen habe. Und **White** beobachtete, daß die Schwalben im Herbste von Norden nach Süden, und im Früheling von Süden nach Norden, viele Wochen hindurch in grossen Heeren ziehen.

Man findet freilich auch bei uns, obwohl selten, im Winter erstarrte Schwalben in alten Bäumen, die in der geheizten Stube wieder aufleben. Diese Erstarrung ist um so sonderbarer, weil wir von andern Vögeln kein solch Beispiel wissen. Vermuthlich ist es Naturgesetz, daß der gesunde und starke Theil der Schwalben wandern, und die schwächlichen und zu alten zurückbleiben, und nach Art der **Murmelthiere** rc. und der **Insecten**, unter sehr geringer Ausdünstung die Wintermonate verschlaffen.

Es gab sogar Naturforscher, welche die sonderbare Meinung hatten, daß sich die Schwalben unter Wasser tauchen, und im See- und Weichergrunde überwintern. Allein **Hunter** secirte die Schwalben und fand sie in Hinsicht auf das Athemholen den übrigen Vögeln gleich. — Nebenbei sind sie specifisch leichter als das Wasser: es ist also sowohl die Untertauchung derselben als das Leben unter dem Wasser gleich unbegreiflich. Und blieben die Schwalben, die sich alle Jahre so zahlreich einfinden, und so sehr

vermehren, in unserm Vaterlande über Winter, sollten wir sie so selten antreffen?

Die Wanderung der Schwalben, so wie anderer Mückenvögel ꝛc. ist gewiß, und in der Natur selbst gegründet; denn bei Herannahung des Winters verschwinden allmälig die beflügelten Insecten, da fehlt dann das natürliche Futter der Schwalben ꝛc. sie ziehen demnach in ein Land, das temperirt, und mit Nahrung für sie versehen ist.

Die **Störche** kehren zurück, und fliegen wieder ab periodisch. Der Abzug fällt in den August, und ihre Ankunft erfolgt hier den 12, 13, oder 14 Merz.

Die **wilden Gänse** (**Schneegänse**) treffen bei uns jährlich bald in größerer, bald in kleinerer Anzahl ein, lassen sich unweit der Flüße nieder, und fressen sich in unsern Samenfeldern fett ꝛc.

Die **Fische** machen unter allen Thieren die längsten Reisen, in einer Anzahl, die alle Vorstellung übertrift. Die **Heringe** z. B. fangen im Früheling ihre Wanderung nach Süden an, und kommen in den Monaten April und Mai bei den Schottländischen Insuln an; diese sind aber erst die Vorbothen von dem Heere, das im Junius folgt; dasselbe besteht gewöhnlich in fünf oder sechs Meilen langen, und drei bis vier Meilen breiten Colonen ꝛc. — Nemlich sie reisen in wärmere und seichtere See, als

als die Meere kälterer Zonen sind, um da ihre Eier zu legen, und ausbrüten zu lassen.

* Um sich einen Begriff zu machen **wie groß** die **Anzahl der Heringe**, und wie ein reiches Handlungszweig sie seien, dienet die Erzählung **D. Blocks**. In dem einzigen norwegischen Kirchspiel **Svanoe** fieng man 1748 aus einer einzigen Buchte so viel Heringe, das 80 Jachten damit angefüllt werden konnte. Zur Ladung einer Jachte gehören 100 Tonnen, und eine Tonne enthält 1200 Stück: es wurden also 9600000 Heringe gefangen in einem einzigen Orte. Welch eine ungeheure Zahl geht also durch den Fischfang verloren, bis sie an die schottländische Insuln noch immer in erstaunlichen Heeren ankommen? Die **Holländer** allein fangen alle Jahre über 600 Millionen Heringe . . . Die **Wallfische** verschlingen ihrer mehrere Hunderte auf einmal . . Die **Heringsmeve** und **andere** Vögel verspeisen eine grosse Zahl von ihnen . . . Die **Schnepel** verschluckt eine unnennbare Zahl von ihren Eiern in der Laiche u. s. w.

** Es erscheinen auch manchmal in Ländern **Landthiere** oder **Vögel**, die höchst selten wahrgenommen werden: daran müssen besondere Zufälle Anlaß sein z. B. ungewöhnlicher Mangel an Nahrung 2. Verfolgung von andern Thieren oder von Menschen, 3. Erdrevolutionen x.

162.

161.

F. Vom Alter der Thiere.

Was die Menschen betrift, so stirbt die Hälfte derselben vor dem achten Jahre. Von dieser Zeit an werden Millionen bis zum Alter von 80 Jahren vom natürlichen Tode hingeraffet. Nur vom kleinsten Theile der Menschen reicht das Leben über das achzigste Jahr, und dann ist man gemeiniglich elend weil die Organe nicht mehr gehörig ihre Verrichtungen thun.

Bei den Menschen trift bei gleich guter Leibesconstitution diese Regel ein: die Menschen werden älter, welche ein mäßig, nüchtern, keusch und arbeitsam Leben führen: gewiß, die **Unmäßigkeit**, die **Völlerei**, die **Wollust** ꝛc. und der **Müßigang** entnerven, und zerstören die jugendlichen Kräfte bei Tausenden, und rauben einem schönen Theile der Jugend das Leben.

Unter den vierfüßigen Thieren erreicht der **Elephant** ein Alter von 200 Jahren (nach Buffon); ein **Pferd** wird 25 bei 30 Jahr alt; das **Kaninchen** lebt 7 bis 8 Jahre ꝛc.

Einige Vögel haben ein sehr langes Leben. Eine **Gans** kann 80 Jahre alt werden (**Willoughby**); ein **Papagey** lebt über 100 Jahre; die

die Tauben kommen auf ein Alter von 20 bis 22 Jahren; Hänflinge, Distelfinken ꝛc. leben oft in Käfigen 15, 20, 23 Jahre. Ein Pelican, von dem man unrichtig erzählet, daß er sich die Brust aufhacke, um seine Jungen mit seinem Blute zu speisen, erreicht ein hoch Alter; jenen, den man unter der Regierung des Kaisers Maximilian zu Mecheln hielt, schäzte man 80 Jahre alt ꝛc.

Die Fische werden auch sehr alt, und wachsen sehr viele Jahre fort: Gesner führt ein Beispiel von einem Karpfen an, der 100 Jahre alt gewesen. Man bestimmt das Alter der Fische durch die Circuln der Schuppen, und durch die Ringe des Rückenknochens; die Anzahl dieser Ringe und Knochen giebt die Anzahl der Jahre. —

Das Alter der Amphibien ist nicht viel bekannt. Der Anblick dieser Thiere schreckt gewöhnlich zurück, daß man sie weniger als andere Thiere beobachtet. In England wurde in einem Hause eine Kröte 40 Jahre gefüttert, und war außerordentlich zahm (Pennaut).

Das Leben der Insecten ist gewöhnlich kurz, nach ihrer Begattung erfolgt bei den Meisten gar bald der Tod; sie leben aber im Wurmähnlichen- oder Raupenzustande oft mehrere Jahre. Die Ephemeren, wovon es mehrere Arten giebt, über-

leben selten einen Tag; ihr Geschlecht könnte daher ausgehen, wenn nicht zu gleicher Zeit, Millionen von Männchen und Weibchen ausschlösen, und sich anträfen etc.

Wie unverkennlich sind überall in der Welt im Kleinsten wie im Grossen die Spuren eines wohlwollenden, weisen, mächtigsten Schöpfers und Erhalters der Dinge! und wie unvollendbar ist dem redlichen Forscher das Studium der Natur, wie unerschöpflich reich der Stoff zu nützlichen Erkenntnissen! — Ein schön Bild des Unendlichen! —

162.

G. Von den innern Kräften der Thiere, und dem innern Princip ihrer Handlungen.

Aus dem, was wir bisher von den Thieren erzählten, ist es gewiß, daß die Thiere ein Empfindungsvermögen, eine Art vom Gedächtnisse, Einbildungskraft, ein listig Wesen, und gewisse Kunstfähigkeiten besitzen.

Die Triebe der Thiere, die wir N. 159 aufzählten, sind stark; aber dennoch mäßigt dieselben die Erziehung. Ein Hund z. B. wird bei starkem Hunger in Gegenwart seines Herrn ein Stück Fleisch

unbe-

unberührt lassen u. s. w. Das heißt, die Triebe der Thiere sind **lenkbar durch Eindrücke**; das Studium, die Triebe der Thiere durch Eindrücke zu lenken, verschaft die **Kunst die Thiere abzurichten**, und sie an bewunderungswürdige Handlungen zu gewöhnen. So z. B. lassen sich die grossen Affen zum Tafeldecken gebrauchen, sogar die **Elephanten** lernen allerlei Kunstgriffe und Bewegungen machen: und wie wunderbar lassen sich **Vögelchen, Pferde** rc. und die **Jagdhunde** abrichten?

Eben darauf gründet sich eine **Art Ausbildung**, die den Thieren das **Alter** gewähret. Sie werden nemlich mit dem **Alter** vorsichtiger. Die jungen Thiere untersuchen anfangs alles, was ihnen aufstößt, **verbessern** dadurch ihre **Organe**, und **lernen** die Gegenstände kennen, welche Höhen oder Breiten für ihren Sprung **zu groß** sind u. d. gl. sie entgehen im Alter **leichter** dem Netze oder den Nachstellungen ihrer Feinde u. s. w.

I. Die Bewegungen, Handlungen der Thiere sind demnach keine Bewegungen, Handlungen einer bloßen Mechanik.

II. Es wohnet wirklich in den Thieren ein Princip der Bewegungen, Handlungen, rc. das ein edler Wesen ist, als eine Feder oder Gewicht, die die Maschinen bewegen,

oder

oder eine Materie, welche die Pflanzen ausdehnt.

III. Die Thiere sind nichts wenigers als bloße mechanische Kunstwerke des Schöpfers, sondern eine Seele wohnt in ihnen, die etwas ähnlich ist, der Seele des Menschen.

163.

Indeß bringen es die Thiere mit ihrer Vervollkommung nicht gar weit. Der 80 jährige Papagei ist so stupid als der 5 jährige, und versteht die wenigen Worte, die er mit einem Tone, der der Menschenstimme nahe kommt, ausstößt, im Alter so wenig als in seiner Jugend. Die vieljährigen Biber bauen nicht künstlicher als die einjährigen, und alles Kunstreiche, das in ihrer Lebensart, in ihren Vertheidigungsanstalten, in ihrem Bau u. s. w. erscheinet, so wie auch die Geschicklichkeiten anderer Thiere, die sie sich mit dem Alter erworben, oder die ihnen die Cultur gegeben, sind weiter nichts als Folgen

aus den Trieben der Selbsterhaltung und der Fortpflanzung ihres Geschlechtes;

aus Empfindungen, die ihre Triebe in Thätigkeit setzen, und ihren Neigungen einen Impuls geben: wovon wir den Ursprung gar

oft

oft nicht angeben können, und daher denselben den Namen Instinct ertheilen;

aus dem Triebe der Nachahmung;

Und aus Erwartung ähnlicher Ereignisse, die sich auf die Phantasie gründet.

I. Den Thieren würde also ohne allen Grund ein Denkvermögen, Urtheilskraft, oder Vernunft beigelegt werden.

* Die Thiere **unterscheiden** doch! z. B. der Hund kennt seinen Herrn vor einem Fremden, der Jagdhund die Spuren u. s. w.: das **Vermögen zu unterscheiden** ist ja das **Urtheilsvermögen**!! — Antwort. Der Ausdruck „**unterscheiden**" ist wirklich zu gut für die Thiere, denn sie **unterscheiden eigentlich nicht**; allein wir haben kein ander schicklich Wort, die angezeigten Phänomene zu bezeichnen. Die sogenannten **Unterscheidungen der Thiere** finde ich gegründet in der **Empfindung**, und dann in ihrer daraus entsprungenen **Neigung** nach dem, was ihnen wohl thut, oder angenehm ist, und in ihrer **Abneigung** von dem, was ihnen unangenehm ist, oder wehe thut. So macht sich der Herr seinen Hund geneigt durch Wohlthun; er macht ihm angenehme Eindrücke, diese Eindrücke werden im Hunde erneuert, und durch die Phantasie belebt, wenn er auch nur die

die Spur seines Herrn findet, oder ihn nach einer langen Abwesenheit wieder sieht: die Wiedererwachung angenehmer Empfindungen zieht den Hund hin nach der Spur seines Herrn, oder zum Bewillkommen des gefundenen ꝛc.

164.

H. Vom Verhältnisse der Thiere untereinander.

Ich unterscheide ein zweifach **Verhältniß** der Thiere untereinander in Hinsicht a. ihrer **Erhaltung**, und b. ihrer **Verkettung**.

165.

a. Die Thiere erhalten sich grossentheils durch Verspeisung **anderer** Thiere, sie zerstören sich einander daher grossentheils selbst.

Verschiedene Erdstriche werden von **Löwen, Tigern, Panthern, Luchsen, wilden Katzen, Wölfen, Füchsen, Mardern, Fledermäusen u. a. m.** bewohnet: diese und noch gar viele andere Leben von Raub und Mord **anderer** Thiere.

Auch die Luft nähret gar viele Thiere, die Thiere fressen. Die Zahl die **Raubvögel** ist ziemlich groß, und ihre Arten sind mannigfaltig: viele von

ihnen

ihnen stellen nicht nur andern Vögeln nach, sondern sogar auf Landthiere als da sind, **Mäuse, Hasen, Rehe, Schafe** ꝛc. machen sie ihre Angriffe. Eine sehr grosse Anzahl von **Vögeln** lebt von **Fischen**, und fast alle tödten **Fliegen, Ungeziefer**, und **Insecten**.

Eine grosse Menge **Würmer** und **Insecten** ziehen ihre Nahrung aus Leichnamen, aber auch gar viele aus den lebendigen Thieren. Es giebt eine Menge **Schlupfwespen, Ichnevmone** (Raupentödter) u. d. gl. die ihre Eier auf die Haut der Raupen, und anderer thierischen Körper legen, wo dann die ausgeschloffenen Würmchen sich durch die Haut einfressen, von den Eingeweiden ihre Nahrung nehmen, und so den Raupen ꝛc. den Tod bringen. Die **Libelle**, die man ihrer schönen Farbe willen **Wassernimphe** nennet, flattert gleich den Raubvögeln die sumpfigen Gegenden umher, jagt Mücken und Insecten aller Art, und verschlingt dieselben . . Die grünen und kupferfarben Käfer in unsern Gärten (carabus, hortensis, carab. nitens &c.) verzehren eine Menge Würmer, Maienkäfer, und andere Insecten ꝛc.

Die Gesellschaft von **Bienen**, in einem Stocke besteht aus Einem **Weibchen** (der Königinn) aus **Männchen** und **Dronen**, oder **Geschlechtslosen**. Alle leben eine Zeitlang in bester Eintracht

unter-

untereinander. Kommt aber die Zeit, wo die Männchen unnütz werden, so erwürgen sie die Geschlechtslosen, die allein mit einem Stachel versehen sind, sammt und sonders.

U. s. w.

166.

Indessen herrscht bei allen den Verheerungen, die die Thiere untereinander hervorbringen, dennoch ein bewunderungswürdiges **Gleichgewicht** zwischen der Menge der Erzeugten und der Getödteten. Sollte der allgemeine Ueberfluß der belebten Geschöpfe durch nichts anders als durch den **natürlichen** Tod weggeschaft werden, so müßten sie durch eine allgemeine Hungersnoth sterben; denn dürfte sich nur eine einzige Art ungestört vermehren, so würde das Futter für je eine andere Art erschöpft werden, und ausgehen. Aber izt wird das Gleichgewicht zwischen Entstehen und Vergehen stäts erhalten. Die Erde, das Wasser, und die Atmosphäre gleichen einer unerschöpflichen Weide, die allen Thieren Speise in hinlänglicher Menge darbeut. Und wie viel Ungemach wird nicht durch diese Einrichtung in der Natur vom Menschen abgewandt? Wie lästig würden uns in kurzer Zeit nur die Mäuse und Fliegen werden, gäbe es keine Thiere, die jenen bei Nacht und im Dunkel, und diesen bei Tage nachstellten, und

dieselben aufzehrten! — Die niedrigen Theile Aegyptens werden nach einer Ueberschwemmung des Nils mit Schlangen, Fröschen ꝛc. und Ungeziefer heimgesucht; aber um diese Zeit versammeln sich die Störche daselbst in außerordentlicher Anzahl, und fressen die Schlangen, Frösche u. s. w. Die Raupen u. d. gl. sind den Küchengewächsen, dem Getreide und den Bäumen sehr gefährlich; aber ihre Feinde schränken ihre Verwüstungen ein . . .

Nemlich jedes belebte Wesen ist nicht nur da, daß es lebe und genieße, sondern auch zum Leben und Genuß anderer beitrage, und der Erhaltung der Thierclassen ihre Consistenz geben helfe ꝛc.

167.

b. Unter der **Verkettung** der Thiere verstehen wir die Aneinanderreihung der Thiere, welche unsern Kenntnissen zufolge miteinander die größte Aehnlichkeit haben.

So z. B. tritt das vierfüßige Thier durch das fliegende Eichhorn dem Vogel näher, durch die Robbe dem Fische u. s. w.

Zwischen diesen liegen wieder andere Glieder, die nicht nur jene verbinden, sondern auch seitwärts sich an andere anschließen, so, daß die gesammte

sammte Darstellung der natürlichen Körper nicht etwa einer **Leiter**, sondern einem **Netze** gleichet, wo aber mehrere Maschen bald von größerer, bald von kleinerer Oeffnung, vermuthlich wegen unserer Unkunde, unausgefüllt scheinen. — Eine sinnliche Darstellung solcher Verwandtschaften würde eine Art **Landcharte** abgeben, wie es **Hermann** versuchte (Tabula Affinitatum animalium &c. 1783).

Der **Mensch** fällt uns als erstes Glied in der Reihe der thierischen Wesen auffallend in die Augen: An diesen Grenzen der **größere** und **kleinere Oran = Utang**, an diese die **kurz** = und an diese die **langgeschwänzten** Affen rc.

Der **Polyp**, der sich durch Ausschüsse und Einschnitte vermehrt (157), verbindet das **Thierreich** mit den **Pflanzen**.

Und die **Corallenthiere** (Litophyta), die sich Gehäuse von kalkartiger Materie bauen, welche entweder aus lauter **parallellaufenden Cylindern** bestehen (**Tubiporen**) oder verschiedene **Aeste** mit sehr vielen kleinen **Löchern** haben (**Millevoren**) oder bei denen man kleine **reguläre Sterne** antrift (**Madeporen**) — ketten das **Thierreich** an das **Pflanzen**= und an das **Mineralreich** an.

Die

Die Schlange grenzt an die Aale und an die **Wasserschlange.**

Die **fliegenden Fische**, derer Floßfedern viele Aehnlichkeit mit den Flügeln der Fledermäuse haben, bilden ein Glied, das die **Fische** mit den **Vögeln** verknüpfet.

Die **Fische** schließen sich durch die **Rochen** an die **Amphibien** und die **wallfischartigen** Thiere, welche ihre Jungen lebendig gebähren und säugen, an die **Quadrupaden** an; und diese grenzen durch die **Fledermäuse** an die **Vögel**, diese hinwieder durch die **Schmetterlinge** an die **Insecten**, und die Schmetterlinge durch jene Art, die **wespenförmig** ist an die **Käfer** u. s. w.

Und so ist die ganze **Thierordnung**, ja wohl die **ganze weite Schöpfung** stufenförmig an einander gereihet: und da kann wohl in dieser Reihe nicht ein Glied ausgehoben werden, ohne dem Ganzen Schaden zu bringen! — —

U. s. w.

* Es ergiebt sich aus dem, was wir eben erzählten, sehr einleuchtend **das Verhältniß der Thiere zu uns Menschen**, doch hievon etwas ausführlich.

168.

I. Vom Verhältniß der Thiere zu den Menschen.

Die **wilden nördlichen Thiere** liefern dem Menschen **Pelze** gegen die Winterkälte; **unsere Schaafe** geben **Wolle** und eine **Raupe Seiden** zur Kleidung; die **Vögel**, vornehmlich die **Wasservögel**, z. B. die Ente, die Eydergans ꝛc., Federn zu Betten. Die **schlachtbaren** Thiere und die Fische reichen uns **Fleisch** zur **Nahrung** und **Speck** und **Fett** zu mancherlei **Nutzung**. Die **Decke** der meisten Thiere giebt **Leder**; mancherlei **Abgänge von Fischen** die sogenannte **Hausenblase**; die brauchbaren **Fischbeine** kommt aus dem Kiefer großer Meerfische ꝛc. das **Elfenbein** vom **Elephanten** ꝛc. das **Wachs** von den **Bienen**, **Weihrauch** von den **Ameisen**, die **schönste Farbe** vom **Cochenille** ꝛc. die **Galläpfel** von den kleinsten **Würmchen** ꝛc.

U. s. w.

Die **zahmen Thiere** z. **B.** die **Hunde** sind zu unserer **Bewachung** ꝛc. das **Zugvieh** zur **Aushilfe** in schweren Arbeiten; die **Kuhe**, die **Geise** ꝛc. giebt **Milch**, **Käs** und **Butter** zur Nahrung ꝛc. und alle **Hausthiere** liefern Dung zur Besserung der Felder ꝛc.

169.

169.

Freilich werden auch die **Thiere** manchmal schädlich und gefährlich den Menschen: 1. Die **Mäuse, Heuschrecken, Maienkäfer, Baumläuse, Raupen, Holzwürmer** u. a. m. wachsen manchmal zu Legionen an, und zerstören die Saaten, Bäume und andere Pflanzen. Wie sehr können die Schlangen rc. dem menschlichen Körper schaden, wenn sie denselben verwunden?

2. Was für gefährliche Zufälle richten die **Insecten** an, die ihre Eier in die Nasen der Schaafe, in den Rücken des Zugviehes legen rc. — Der Stich gewisser **Schnacken** kann Menschen und dem Viehe tödtlich werden rc.

3. Die Zufälle, welche die **Eingeweidwürmer** im menschlichen Leibe hervorbringen, sind höchst schmerzlich und oft tödtlich. Es giebt noch obendrein vielerlei **Gattungen** und **Arten**, und ihre **Zahl** ist groß: sogar **Lebendiggebährende** finden sich unter ihnen. Der **breite Bandwurm** (Jaenia lata) ist noch der schlimmste; er hat halb Zoll breite Gelenke, und erreicht manchmal eine Länge zu 60 Ellen rc.

* Die Eingeweidwürmer werden beinahe in **allen** Thieren entdeckt, und da dringt sich dann einem Naturforscher die Frage auf: "**Wie**

kommen doch die Eingeweidwürmer in den Leib der Thiere?" — Bedenkt man, daß gewöhnlich junge Leute, welche schlechte Diät halten, und jene, die auf dem Lande aus Pfützen unrein Wasser trinken, oder nicht gesunde Pflanzen essen, an den Würmern leiden; daß man sie bei den Thieren doch öfters findet als bei den Menschen (**Linne**); daß die Vögel, die ihre Nahrung aus Schlamm suchen, vorzüglich damit behaftet sind (**Göze** hat in zwei Waldschneppen über 400 Bandwürmer gefunden) u. s. w. so sollte man kaum mehr zweifeln, daß die Würmer durch Speise und Trank in den Leib kommen. — Betrachtet man aber anderseits, daß man die Eingeweidwürmer außerhalb den Thieren nirgends antrift, als etwa solche, die schon von Thieren abgegangen; daß sie sogleich sterben, wenn sie von dem thierischen Leibe gehen; daß sie nicht nur in den Gedärmen sondern auch in andern Theilen, die mit dem Magen gar keine Verbindung haben, ja, in der Substanze des Gehirnes ꝛc. vorfindlich sind; daß sie sogar in ungebohrnen Kindern (Embrionen) angetroffen worden (**D. Fröhlich**); daß fast jedes Thier eigene Gattungen nähre; daß sich die Bandwürmer in den Amphibien gar von allen übrigen unterscheiden u. s. w. so wird man beinahe genöthigt zu glauben, daß der Saame der Eingeweidwürmer den Thieren angebohren, und ursprünglich in ihre

Leiber von der Natur hineingelegt sei, und dann ihre Entwickelung von Verschleimung oder einer andern Krankheit des thierischen Körpers herrühre. Allein da diese Hypothese gegen alle Analogie Saamen ohne Zeugung annimmt, und um den Würmersaamen in den thierischen Körper und in seine verschiedene Theile hineinzubringen, wohl wieder neuer Hypothesen bedarf, so wird der Glaube vom Angebohrensein der Eingeweidwürmer sehr wankend gemacht. — **Vielleicht metamorphosiren sich gewisse Wurmthierchen im thierischen Leibe**, wenn sie etwa in **Eigestalt** mit **Speise** oder **Trank**, oder durch die Nase beim **Einathmen** oder **Schnupfen**, oder durch **Einfressung** in die Haut ꝛc. in den thierischen Körper hineinkommen, und günstige Umstände zu ihrer Umbildung antreffen? Es liegt ja die **außerordentliche Veränderung** der Thiere in der **Insecten**- und **Würmerclasse** uns ohnehin sehr nahe, und läßt die Vermuthung wahrscheinlich werden, daß gewisse Thierchen erst im thierischen Leibe zu ihrer letzten Veränderung gelangen. Kommt es doch, nach den neuesten Beobachtungen, blos auf die Geräumigkeit des Zelle an, daß sich aus dem nemlichen Bieneney eine Bienenmutter oder eine Geschlechtslose entwickele! .. Die Eingeweidwürmer haben obendrein viele Aehnlichkeit mit den **Vegetabi-**

lien in Hinsicht auf ihre Fortpflanzung im thierischen Leibe; ein abgerissener Bandwurm ergänzt sich wieder, wie eine verwundete Pflanze u. s. w. Nun wissen wir aber aus täglicher Erfahrung, daß gewisse Pflanzengewächse außerordentlich ausarten: die dritte Generation sieht oft der ersten gar nicht mehr ähnlich, von der sie absprosset! Sollte dieß nicht die Vermuthung bestärken, daß ein ähnliches Ausarten der Wurmthierchen, die sich im thierischen Leibe zu entwickeln günstige Umstände haben, statt finde? — Wenigstens ist diese Hypothese der schickliche Ausweg, den unauflöslichen Schwierigkeiten über die geheimnißvolle Existenz der Eingeweidwürmer in den Thieren zu entkommen: es ist natürliche Folge, daß kein Eingeweidwurm **außer dem thierischen Leibe existire**; denn außer diesem lebt er in einem Terrain, wo keine Ausartung statt hat; daß die Eingeweidwürmer **sogleich sterben**, wenn sie vom thierischen Leibe abgehen, denn sie sind außer diesem, was eine indische Pflanze ist, die in Siberien versetzet worden; daß jedes Thier seine **eigene Gattung** habe, weil jedes Thier einen eigenen Bau, eigene Wärme rc. hat, und so die Entwickelung und Umbildung der Wurmeier nur so und nicht anders bestimmet u. s. w.

4. So schädlich aber immer manche Thiere sind, so hat der Schöpfer dennoch im Allgemeinen für-

sichtig

sichtig gesorgt, daß ihre Menge nie überhand nehme (165). Wächst die Menge zum Schaden an, so läßt uns der Begriff von des guten Schöpfers Macht und Weisheit gar keinen Zweifel übrig, daß auch die **schadhafte Menge** das **Wohl des Ganzen** befördere. Nein, es giebt nichts ganz schädliches in der Natur: es ist Sophysterei, wenn man das Gegentheil behauptet, denn die Behauptung beruhet auf der Schlußform "ich sehe keinen Nutzen: also fehlt er." So z. B. berechnete man vor Kurzem nur den Schaden, den die **Sperlinge** unsern Gärten und Kornfeldern anhaben, und übersah ihr Nutzen. **Bradley** erfuhr, daß ein Paar Sperlinge während der Zeit, daß sie ihre Küchelchen füttern, jede Woche 3350 Raupen tödten. Er entdeckte nemlich, daß die beiden Eltern 40 Raupen in einer Stunde zum Neste tragen: alsdann nimmt er sehr mäßig an, daß die Sperlinge 12 Stunden des Tages diese Fütterung verrichten, und also 480 Raupen täglich verspeiset werden. Die Summe mit der Zahl der Wochentage 7 multiplicirt giebt 3350 Raupen, die wochentlich von **Einem Paar Sperlinge** aus unsern Gärten ausgerottet werden. — Wie ganz schädlich scheint dem ersten Anblicke nach der **Holzwurm**, der die Schiffe auf den Meeren und die Pfähle der Dämme zernaget ꝛc. Allein dieses Insect ist für **Schweden** und den Bewohnern am weißen Meere ein Schatz, denn wegen diesen

Holz-

Holzzermalmenden Thierchen müssen die Schiffe mit Pech oft neu bestrichen (calafatert) und die Teichpfähle ꝛc. gewechselt werden; dieß macht den Handel nothwendig; führt Pech aus Russen ꝛc. und Holz aus Schweden herbei; — ein Wurm wird daher ein Band der Völker! . . . Wie schädlich ist das Gift der Vippern, und dennoch ißt man Vippernsuppe als stärkendes Mittel gegen Krankheiten! —

U. s. w.

* Die giftigste Schlange hat die Natur mit einer Art Klapper versehen, um die Menschen mit ihrem Laut wachsam zu machen. Alle schädlichen Thiere fliehen vor den Menschen, wenn sie nicht gereizt sind u. s. w. Wie vermindert sich dadurch die Gefahr! — Viele Thiere werden für schädlich gehalten, die es nicht sind; ein Beispiel: der Tarantulbiß soll eine Art Wahnsinn verursachen, den nur Tanz und Musik heilen kann. Die Tarantul (Tarantula) ist eine italienische Spinne, eigentlich in Apulien zu Hause. Die Größe ihres Hinterkörpers kömmt der Größe einer Eichel gleich; doch giebt es auch kleinere: unter ihnen sind einige giftig so, daß ihr Biß Entzündungen verursachet — nach Linne. Huttuin untersuchte die sogenannte Tarantulkrankheit in Apulien selbst 1756. Seine Beobachtungen

tungen lehren 1. diese Spinnen wohnen nicht einmal in Häusern 2. es werden mit der Krankheit nur junge Frauenzimmer befallen 3. fremde Reisende haben nichts davon zu befürchten 4. in Florenz und in der Lompardie giebt es Tarantuln, und man weiß von den Zufällen nichts. — Die Tarantulkrankheit ist daher wohl nichts anders als eine weibliche Milzsucht, wozu das heiße Clima und eine sitzende Lebensart Anlaß geben kann: und der Tanz ist Betrug der Bettler rc.

I. Aus dem bisher gesagten schließen wir mit aller Zuversicht, daß **kein Thier rein schädlich sei auf Erden**, und daß die bloße Bekanntheit mit ihrer schadhaften Seite **unsere Unkunde**; nicht aber **ihre absolute** Schädlichkeit beweise. — Vielmehr dürfen wir aus den aufgestellten **Thatsachen** und dem **Begriffe des wohlwollendsten Urhebers der Natur** den Schluß ziehen: **Der Zweck des Daseins der Thiere ist**

allerlei **Bedürfnisse** der Menschen zu befriedigen,

ihnen die mannigfaltigsten **Bequemlichkeiten** zu verschaffen,

sie mit vielfachen seligen **Freuden** zu erfüllen,

ihnen unerschöpflichen Stoff zum **Nachdenken**

ken und zur **Bewunderung** der Macht Weisheit und Güte des Schöpfers zu liefern,

und ihr **Herz** zum frohen Dank und zur stäten Liebe gegen Ihn zu stimmen und zu erwärmen . . .

* **Abbe Pluche, Bonnet, Sander** sind lehrreiche Schriftsteller von diesem Fache; auch kann gelesen werden **William Smellie's** Philosophie der Naturgeschichte, 2 Th. Berlin, 1791.

170.

K. Vom organischen Bau des thierischen, insbesondere des menschlichen Körpers, von dessen Functionen, Wachsthume, Erhaltung und natürlichem Tode.

Der **thierische** — insbesondere der **menschliche** Körper ist ein Ganzes, das aus **festen** und **flüßigen** Theilen also zusammengesetzt ist, daß durch sie zweckmäßige Verrichtungen hervorgebracht werden d. i. er ist **organisch.**

* Diese Abhandlung ist schon um deßwillen wichtig, weil wir doch mit dem, was uns **zunächst** ist, vorzüglich bekannt sein sollen; der Physicus studirt an **allen Körpern,** sollte er gerade

den

den **edelsten** — den **seinen** unerforscht lassen? — Wie oft schaden wir **unserer Gesundheit** oder gar **unserm Leben** aus Mangel an Kenntniß unserer Organe! — Und dann, ist wohl kein Wesen in der Natur, das so **vollkommen** gebaut ist, und so unwidersprechliche Kennzeichen des **größten Meisterstückes** der Schöpfung trägt, als gerade der menschliche Körper . . . u. s. w.

** Daß wir hier nur vom **gesunden** Zustande des menschlichen Körpers reden (**Physiologisch**), versteht sich von selbst, die Erzählung von den **Krankheiten** desselben (**Patologie**) gehört nicht hieher: Selbst das Physiologische kann hier nur mit Rücksicht auf die **Schüler der Physik** behandelt werden rc.

171.

Die festen Theile des menschlichen Körpers sind entweder **weich** oder **hart**: zu den **weichen** gehören 1. die **Fibern** 2. die **Membranen** 3. die **Nerven** 4. die **Gefäße** 5. die **Muscеln** 6. die **Sehnen** 7. das **Fleisch** 8. die **Drüsen** 9. die **Haut**. — **Harte** Theile sind die **Beine** oder **Knochen** und die **Knorpeln**.

172.

Von den weichen Theilen.

Die **Fibern** (Fibrae) sind lange dünne Fäden, aus derer Zusammensetzung die meisten festen Theile bestehen, und da erhalten sie dann auch nach Beschaffenheit der Theile, die sie bilden, besondere Namen z. B. **Haut- Sehnen- Fleisch- Nerven- Bein- rc. Fibern.** Die Fibern sind auch in Hinsicht ihrer Größe und Richtung verschieden: daher die Ausdrücke: **gerade, krumme, querliegende, circul- spiralförmige, dicke, dünne, kurze** Fibern.

173.

Membrane (Membrana) ist ein biegsames Gewebe aus mehrern Fibern, die in einer Fläche liegen und unter einander verstrickt sind *. Bilden die verwebten Fibern **mehrere** Flächen, die übereinander liegen, so heißt man diese Schichten **Blätter, Lamellen** (Laminae) **äußere, innere, mittlere**, je nachdem die Schichten liegen.

* Kleine und dünne Stückchen der Membrane werden **Häutchen** (Pelliculae) genennt.

** Die

** Die Membranen dienen, besondere Theile zu **bedecken**, Gefäße und Canäle zu **bilden**, Theile miteinander zu **vereinen**, oder auch sie **abgesondert** zu erhalten.

174.

Die Blätter hängen nach der Länge und Breite wieder durch ein besonder Gewebe, welches **zellenartig** ist, und **Zellengewebe** heißt (textum pongiosum, cellulosum) zusammen, das Zellengewebe liegt zwischen Haut und Fleisch; besteht aus länglichten Zwischenräumchen, und hat die Bestimmung, daß es in gesunden Tagen, wo wir uns täglich satt essen, die überflüßigen und ausgearbeiteten Säfte durch seine Aederchen in seine kleine Fächer aufnehmen, und wie in einem Magazine auf den Fall der Noth oder Krankheit aufbehalten, oder sie durch einsaugende Gefäße den Muscеln, Gebeinen, Eingeweiden ꝛc. die sich täglich abnutzen, zuschicken.

175.

Die **Nerven** (Nerui) sind Fibern, welche in einem Bündel vereint aus dem Gehirne entstehen, durch die Oeffnungen der Hirnschale und des Rückgrades auslaufen, und beinahe in **alle** Theile des

Körpers

Körpers wie Fäden sich verbreiten. — In einiger Entfernung von dem Gehirne ist ein jeder Nerve mit einer Membrane bekleidet, welche eine Fortsetzung der Aderhaut des Hirns ist. — Man zählet **zwölf Paar** Nerven, welche aus der Hirnschale hervortreten, die ihre Namen größtentheils von jenen Theilen des Körpers haben, worinn sie ihre Verrichtung thun z. B. **Geruchsnerven**, **Sehenerven**, **Bewegungsnerven der Augen** rc.

Aus dem **Rückenmark**, welches eine Ausdehnung des Hirns ist, gehen 30 Paar Nerven, die untereinander und mit dem Gehirne in Gemeinschaft stehen.

Die **meisten** Nerven gehen in die **Sinorgane** und in die **Muscelen**, **viele** in die **Haut**, **wenige** in das **Eingeweid**, die **wenigsten** in die **Lungen**. Die Hirnhaut, die Sehnen, die Bänder rc. haben gar keine Nerven.

176.

Gefäße (vasa) sind gewisse Röhren, Gänge, Canälchen, welche mehr oder weniger dehnbar und biegsam sind, aus verschiedenen besondern Häuten (Tunicae) zusammengesezt. — Röhren, worinn

Blut

Blut enthalten ist, heißt man überhaupt **Adern**, und weil einige derselben das Blut aus dem Herzen schaffen, andere dasselbe dahin führen, unterscheidet man

Pulsadern oder **Arterien** (Arteriae),
und **Blutadern** oder **Venen** (Venae).

177.

Eine **Pulsader** ist ein runder häutiger Canal, welcher das Blut aus dem Herzen in den Körper führet; sie erweitert sich gegen das Herz, und wird dadurch conisch. — Es giebt **zwei** Pulsadern, auf welche sich alle übrige beziehen

die grosse **Pulsader**, Aorta,
und die **Lungenarterie**;

jene führt das Blut aus der **linken** Herzkammer in den ganzen Körper; diese leitet das Blut aus der **rechten** Herzkammer in die **Lungen**, wo es dann durch die **Lungenvenen** in die **linke** Herzkammer **zurückgeführt** wird. — Beide Pulsadern haben nicht weit von dem Herzen **Klappen**, welche dem Blute den Ausgang aus dem Herzen gestatten, die Rückkehr aber verschließen.

2. Die **Aorte** und die **Lungenarterie** theilen sich in **Aeste**, welche enger sind als der Stamm, die Aeste vertheilen sich abermal in kleinere **Zweige**,

und

und diese endigen sich in **Haarröhrchen.** — Der Durchmesser der kleinsten Arterie ist etwas größer als ein Blutkügelchen.

3. Die **Arterien** bestehen **aus vier** Häutchen a. der **äußern** (tunica membranacea), welche hin und wieder fehlt, b. der **zellichten** (cellulosa), welche mit vielen kleinen Aederchen und daranliegenden Venen und Nerven durchwebt ist, c. der **Muscelhaut** (muscularis), die aus dicht aneinanderliegenden Fibern besteht, und wovon das Zusammenziehen der Arterien abhängt, d. der **Nervenhaut** (Neruea), welche weißlicht, schlüpfricht und porös ist.

4. Dieser Bau der Arterien verschaft ihnen grosse **Kraft**; sie sind einer starken Ausdehnung fähig, und leisten dem durchlaufenden Blute nicht allein Widerstand, sondern drücken mittels der Muscelhaut, die sich immer zusammenzieht, das Blut weiter, und gründen dadurch grossentheils das **Schlagen** pulsus. — Die **kleinen** Zweige schlagen nicht merklich, außer ein Theil des Körpers ist **entzündet.**

5. Die Arterien haben mit den Venen eine **Verbindung** entweder durch eine **Anmündung** (Anastomosis) oder durch **Vereinigung** der Enden oder durch **Absetzung** des Blutes in den Zellen

gewisser

gewisser Körpertheile z. B. des Milzes, woraus es die Venen in sich nehmen.

6. Aus den Zweigen der Pulsadern entspringen hie und da seitwärts sehr enge Canälchen, welche einen dünnen und hellen Saft, das **Blutwasser** (serum) enthalten.

178.

Eine **Blutader** ist ein häutiger Canal, der das Blut, welches aus dem Herzen gegangen, wieder in dasselbe zurückbringt. Die merkwürdigsten Venen sind

die **Lungenvene**, pulmonaris,

und die **Hohl- oder Stammvene**, caua; jene führt das Blut, welches durch die Lungenarterie in die Lungen gekommen, in die **linke** Herzkammer zurück; diese bringt das Blut, welches durch die Arterien in den ganzen Leib vertheilt worden, in die **rechte** Herzkammer zurück.

2. Beide **Venen** sind aus Häuten zusammengesezt wie die Arterien, nur hat die **dritte** Haut einer Vene (musculosa) nicht so viele Fleischfiebern als bei einer Arterie. — Die Blutadern sind auch mit **Klappen** versehen, welche sich aber gegen das Herz zu öffnen, und folglich den Rückgang des Blutes aus dem Herzen hindern.

3. Die Zweige der Blutadern haben mit den pulsirenden **Gemeinschaft** durch **Anmündung** an den Seiten und mit den **äußersten** Enden derjenigen, welche Blut oder Blutwasser führen: deßhalb unterscheidet man auch die Venen, in **Blut-** und **Blutwasserführende** (sanguiferae et seriferae). . Es giebt auch **einsaugende** und **ausdünstende Venen**, die sich in allen Gefäßen des Körpers einfinden, und sich besonders in die **Haut** erstrecken.

* Es werden noch besondere **Sauggefäße, Saugadern** (vasa lymphatica) in dem menschlichen Leibe gefunden, welche nach verschiedenen Stellen des Körpers **verschiedene Säfte** führen; sie sind kleine Röhren, die aus einer dünnen und durchscheinenden Haut bestehen, und mit **Klappen** versehen sind. Diese Gefäße, die sich in allen Theilen des Körpers vorfinden, **endigen** sich durch **zwei** Stämme Ductus thoracici) zwischen der **Schlüsselbeinvene** und der **Halsvene**, wo sich die Säfte mit dem Blut vermischen.

179.

Absondernde, ausscheidende Gefäße, (vasa, organa secretoria) die bisweilen **Drüsen** (glandulae) heißen, sind jene feste Theile des menschlichen Körpers, welche aus der Blutmasse verschiedene

dene Säfte ausscheiden. — Hieher gehören die **Speicheldrüsen** (glandulae parotides), welche den Speichel aus dem Geblüte sondern. — Solche Gefäße bestehen gewöhnlich aus **vier** Canälchen (die Saugadern abgerechnet) a. aus einem, das das Blut **zuführet**, b. aus einem, welches dasselbe **zurück bringt**, c. aus einem, welches den Saft aus dem Geblüte **absondert**, d. aus einem, welches denselben **fortschaffet**. — So sind die Arterien, welche das Blut in die Niern führen, **hinzuführende** Gefäße; die Röhrchen, welche den Urin aus dem Blute abnehmen, und denselben in die Höhlungen der Niern bringen, **absondernde**; die Harngänge, welche den Urin aus den Nieren wegschaffen, **ausführende** Gefäße ꝛc.

181.

Die **Muſceln** (Musculus). — Die Muſceln bestehen größtentheils aus sehr vielen wenig elastischen Fibern, welche durch ein Zellengewebe miteinander vereinigt sind; sie sind auch mit Nerven, Venen, und Saugadern versehen, und mit einer Membrane bekleidet.

Der stärkere Theil des Muſcels, welcher weißlicht und aus vielen Fibern zusammengesezt ist, mit dem er anfängt und sich endigt, heißt **Sehne** (Flechse, Tendo), und ist an einem Beine oder

Knorpel angewachsen. Einige Muscelnhaben nur **eine**, andere **gar keine** Sehne; gewöhnlich abe sind **zwei** Sehnen vorhanden, eine am Anfange, die andere am Ende des Muscels.

Die Muscel kann zusammengezogen, und **deßhalb verkürzt** oder **verlängert** werden (Fig. 6.) da hingegen die **sehnichten** Theile keiner Ausdehnung fähig sind; — jene Sehne a. welche mit dem Theile des Körpers verbunden ist, gegen welchen die Zusammenziehung geschieht, wird genannt der **Kopf** des Muscels (caput, punctum fixum); diejenige aber c, welche mit dem Theile zusammenhängt, der bewegt wird, heißt das **Ende des Muscels** (cauda, punctum mobile): der fleischichte Theil b. zwischen den beiden Sehnen ist der **Bauch** des Muscels (venter).

Die **Lage** der Fibern, und die **Länge** derselben ist in den Muscelnsehr verschieden; sie laufen bald **stralenförmig**, bald **parallel**, einige **circul**- andere **spiralförmig**; hier bilden sie **ebene** dort mehr oder weniger **krumme** Flächen.

* Die Muscelnbilden das **Fleisch**; die Fäden, woraus sie bestehen, sind **außerordentlich fein**, so daß sie das zärteste Spinnengewebe weit übertreffen, wenn man Rindfleisch isset, so kann man die Beobachtung spielend machen.

182.

182.

Die Haut (cutis) ist aus unzähligen Fibern von verschiedener Art — aus senichten, häutigen, nervigten zusammengewebt, mit vielen Zweigen von Arterien und Venen durchflochten, und mit unzähligen Poren versehen, unter welchen kleine Drüschen liegen, den Schweis und andere feuchte Theilchen auszuscheiden . . . Dazwischen sind Nervenwärzchen in Menge. Ueber die Haut ist noch ein dünn durchscheinend empfindungsloses Häutchen die **Oberhaut** (Epidermis) gezogen . . .

183.

Von den harten Theilen, den Beinen, Knorpeln, und dem ganzen Knochenbau.

Ein **Bein** oder **Knochen** (Os) ist ein fester Körper aus harten trockenen Fibern zusammengesezt, und unter allen Theilen des Körpers der unbiegsamste. Die Beinfibern sind an den Rippen sichtbar. Die **Verschiedenheit** der Fibern gründet den Unterschied der Beine. Von **Außen** sind die Beine fest und dicht, von **Innen** zellicht und netzförmig.

Ein jeder Knochen ist mit einer **Membrane** bedeckt, welche die **Beinhaut** (periostium) genennt wird, und mit vielen Gefäßen und Nerven durch-

durchwebt ist. Der innere Theil der Beinhaut ist mit den Knochen in Verbindung durch unzählig viele kleine Zäserchen, die durch die Poren der Beinhaut hineingreifen.

In den Höhlen der grossen Knochen befindet sich das **Mark** (Medulla) d. i. eine ölichte, nicht leicht flüßige, meistens weißliche, oder nur etwas röthliche Materie. Die Knochenhöhlen sind innwendig mit einer Membrane bekleidet, die mit vielen Aederchen durchflochten ist, welche durch Absonderungsgefäße das markigte Wesen abgeben, und es durch besondere Canäle in das Innere der Knochen fortschicken.

Die Zusammenfügung der Knochen heißt **Articulation**, die **beweglich** oder **unbeweglich** ist, je nachdem am Orte ihrer Berührung eine Lenkung, Beugung, und Aenderung der Richtung möglich ist oder nicht; woraus auch erklärbar wird, was man sagen will durch **halbbewegliche** Knochen.

183.

Knorpel (cartilago) wird jener Körper genennt, welcher weicher als ein Bein aber härter als je ein anderer Theil, schlüpfrig, biegsam und mit einer eigenen Haut (Perichondium) überzogen ist. Viele Knorpeln werden mit dem Alter Knochen: deßhalb finden sich bei Erwachsenen wenigere unter-

scheid-

scheidbare Knochen als bei Kindern. Selbst bei Erwachsenen verhärten die Knorpeln nicht auf eine gleiche Art: daher die **Ungleichheit** in der Knochenzählung.

185.

Die natürliche Zusammensetzung aller Knochen heißt das **Geripp** (Sceleton): man unterscheidet daran **drei** Haupttheile A. das **Haupt**, B. den **Rumpf**, C. die **Gliedmassen**.

186.

Am **Haupte** ist die **Hirnschaale** (Cranium) vorzüglich zu bemerken; sie ist der Behälter des Hirns, und mit einer feinen Membrane (Pericranium) bekleidet. — Sie besteht aus verschiedenen durch Näthe aneinander verbundenen Knochen, und ist ziemlich dick um das Hirn gegen äußere Gewalt zu sichern. — Die Zähnnath, deren Theile wie Zähne ineinander greifen, ist die eigentliche.

Unter der Hirnschaale befinden sich die **Kiefer** (Maxillae) der **obere** und der **untere**. Der obere ist **unbeweglich**, und aus 13 Beinen zusammengesezt. Der untere läßt sich **bewegen**. In den **Kinnladen** befinden sich gewöhnlich 32 **Zähne**, 16 in der obern, und eben so viele in der untern.

Die

Die **Zähne** sind mit einer harten und gleichsam steinernen Materie (dem Schmelze) überzogen, um der Abnutzung zu widerstehen, und heißen von ihren Verrichtungen oder ihrer Lage **Schneidzähne** (incisores), **Eckzähne** (canini), **Stock- und Backenzähne** (molares).

186.

Der **Rumpf** (Truncus) wird in den **Rückgrad**, in den **Thorax**, und in das **Becken** unterschieden.

Der **Rückgrad** (Spina dorsi) ist eine beinerne Säule, welche sich vom Hintertheile des Körpers hinunter erstreckt. Daran finden sich der **Hals**, der **Rücken**, und die **Lenden**, das **Heiligenbein**, und die **Steißbeine**, und besteht aus mehrern **Wirbeln**, **beweglichen** (**wahren**) und **unbeweglichen** (**falschen**). — An dem Halse sind 7 wahre Wirbel an dem Rücken 12 an den Lenden 5. Das **Heiligenbein** ist gemeiniglich aus 5 selten aus 6 falschen zusammengesezt auf welche 4 Steißbeine folgen.

An dem vodern Theile des Thorax befindet sich das **Brustbein** (Sternum), an den hintern der **Rücken**, an den Seiten die **Rippen**; welche bogenförmige Knochen, und mit ihren hintern Theilen an den Wirbeln des Rückgrades befestigt sind. Man zäh-

zählet beiderseits 12, soviele nemlich als Rückenwirbel sind, wovon 7 auf jeder Seite bis an das Brustbein reichen, und mit ihm durch einen Knorpel verbunden sind — **wahre** Rippen costae verae; die übrigen 5 gehen in der Mitte nicht zusammen, um dem Unterleibe Raum zu lassen, und werden **falsche** Rippen (spuriae) genennt.

Auf den Rippen liegt rückwärts auf beiden Seiten ein breites Bein — das **Schulterblatt**, das aufwärts und niederwärts beweglich, und mittels zweier Knochen, der **Schlüsselbeine** (clauiculae), mit dem Brustbeine verbunden sind.

Das **Becken** (Peluis) besteht überhaupt aus **drei** Beinen, dem **Darmbeine** Ileum, dem **Sitzbeine** oder **Hüftbeine** Ischium, und dem **Schambeine** oder **Schösslein** Os pubis, welche mit dem **Heiligenbeine** also verbunden sind, daß sie eine Art **Becken** vorstellen. Bei Erwachsenen machen sie auch nur ein Bein aus, bei jüngern Personen sind sie durch Knorpeln verbunden.

187.

Zu den **Gliedmassen** gehören die **obern** und **untern** Knochen, welche von dem Rumpfe wie Äste aus dem Stamme ausgehen.

Die

Die Knochen der obern Gliedmassen werden in drei Theile in den **Oberarm**, **Vorderarm**, und in die **Hand** abgetheilt.

An dem **Oberarme** ist ein einziges starkes Bein, das sich von den Schulterblättern bis an den Ellenbogen erstrecket. Der **Vorderarm** geht von da bis an die Hand, und besteht aus zwei Beinen, wovon das größte der **Ellenbogen** genannt wird, und kürzer ist als der Oberarm, das andere und kleinere heißt der **Speiche**. Die **Hand** besteht aus der **Handwurzel**, und den **Fingern**. Die Handwurzel (carpus) ist der Theil, welcher zunächst am Ellenbogen liegt, und woran die Beugung der Hand geschieht. Die **Mittelhand** (metacarpus) bildet den Rücken der Hand oder den äußern Theil, und die **innere** Fläche, welche die **hohle** Hand (vola) heißt. Ein jeder **Finger** ist aus drei Beinchen zusammengesezt, der Daum ausgenommen, welcher nur aus zweien besteht.

Die untern Glieder sind der **Oberschenkel**, der **Unterschenkel**, und der **Fuß**. Der **Oberschenkel** (femur) ist nur ein einziges Bein, das größte im ganzen Leibe. Der **Unterschenkel** (crus) erstreckt sich vom Knie bis an die Fußwurzel; enthält zwei Knochen, worunter der größere und vodere das **Schienbein** (tibia), der kleinere das **Wadenbein** (fibula) genennt wird. Der **Vo**-

derfuß besteht aus der **Fußwurzel** (tarsus), aus dem **Mittelfuß** (metatarsus), und den **Zehen** (digiti).

* Man zählet an einem **vollkommen** ausgebildeten Menschen 260 bis 261 Knochen.

** Die **Knochen** sind die Grundlage und die Stütze der weichen Theile, und verschaffen diesen Gestalt und Haltung. Die **Gelenkigkeit** giebt den Gliedmassen ihre Brauchbarkeit. Zwischen den beweglichen Beinen ist eine Art von kleinen elastischen **Polstern** (Knorpeln) gelegt, damit sich die knöcherne Theile nicht abreiben; es ist jedes Gelenk mit einer ungemein starken und zähen **Binde** umwunden, daß sie nicht auseinanderfallen, oder leicht verrenkt werden ꝛc. Aus dem Hautdrüsen einer Knorpel sondert sich ein fettiger Saft (**Gelenksaft** synouia), um die Gelenke einzuschmieren, und vor Abnützung zu verwahren ... Einige Knochen dienen zur Schutzwehre der edleren Theile des Körpers z. B. die Hirnschaale, und die Brusthöhle.

U. s. w.

188.

Von dem, was in den Knochenhöhlen enthalten.

In dem Knochenbau des menschlichen Körpers entdecken wir drei **Höhlungen**, die **Kopf**= die **Brust**= und die **Bauchhöhle**.

189.

Die Kopfhöhle. Wenn die Hirnschaale geöffnet wird, so erscheinen zwei Membranen (Meninges), die **äußern**, welche an der Hirnschaale hängt, heißt wegen ihrer Dicke und Festigkeit die feste **Hirnhaut** (dura mater); die **andere** welche näher am Hirne ist, besteht aus zwei Blättern, wovon das äußere die **Spinnenwebenhaut** oder **Schleimhaut** (arachnoidea) das innere die **Aderhaut** (pia mater) genennt wird. — Beide Hirnhäute sind mit Arterien und Venen versehen, in welchen das Blut aus dem Herzen dahin geleitet, und wieder zu demselben zurückgeführt wird.

Die Substanz des **Gehirnes** ist weich und an verschiedenen Orten mehr oder weniger weißlicht. Man unterscheidet darann **drei** Theile 1. den **vodern** und **grossen** Klumpen, das **Hirn** cerebrum; 2. den **hintern** 7 bis 8 mal **kleinern** Klumpen des **Hirnlein** cerebellum; 3. den durch den

Rück=

Rückgrad verlängerten Theil, der weißer als die vorigen ist, und **Rückmark** Medulla oblongata genennt wird.

In der **vodern** grossen Hirnmasse unterscheidet man **zweierlei** Substanzen, die obere, welche etwas aschenfärbig (die **graue Substanz** corticalis) und die untere (das **Mark** medullaris): **aus diesen** beiden laufen die Nerven in den übrigen Leib aus.

Das **kleine Gehirn** ist etwas härter und dichter als das grosse, und liegt in dem hintern Theile der Hirnschaale. Man beobachtet in demselben reguläre Windungen. Das kleine Hirn ist vom grossen, wie dessen rechter Theil von seinem linken, durch die feste Haut geschieden, dadurch wird gehindert, daß keines vom andern gedrückt wird.

Das **Rückenmark** (Medulla ſpinalis) hat seinen Ursprung aus dem grossen und kleinen Hirn, liegt im Boden der Hirnschaale, läuft durch die Oeffnung des hintern Kopfes, und erstreckt sich durch den ganzen Rückgrad.

190.

Die Brusthöhle ist jene Höhlung, welche oben vom Schlüsselbeine unten von dem Zwergfelle (Diaphragma) zu beiden Seiten von den Rippen.

pen. Vornen von dem Brustbeine, hinten vom Rückgrade umfaßt ist. Darinn befinden sich ein Theil des Schlundes (Aesophagus) die **Luftröhre**, die **Lungen**, das **Herz**, der **Herzbeutel**, die **Brustdrüse** (glandula thyms), das **Zwergfell**, **Venen**, und **Arterien**.

a. Die ganze Höhle des Thorax ist mit dem **Brustfelle** (Pleura) bekleidet, d. i. mit einer Membrane, welche beiderseits von den Rippen an, bis in die Mitte des Brustbeines sich erstrecket, da sich verdoppelt, gegen den Rückgrad fortläuft, und dadurch die Lungen überzieht; wo sich dann die zwei Membranen trennen, und eine grosse Höhle bilden, in welcher sie das Herz, den Schlund, die Stammvene rc. einschließen, und sich endlich im Rückgrade miteinander vereinen. Der Theil des Brustfells, welcher von dem Brustbeine an den Rückgrad geht, wird die **Brustscheidewand** (Mediastinum) genannt.

b. Die **Lungen** (Pulmones) hangen in Mitte der Brusthöhle an einer langen Röhre, welche man **Luftröhre**, Gurgel (Trochea) nennt, die aus mehrern knorpelichten Ringen, welche durch Häute zusammenhängen, besteht, und mit Rachen und Schlund verbunden sind. Die Lungen nehmen rechts und links die Brust ein; die **rechte** Lunge hat **drei** herunterhangende Läpchen, die man Lun-

gen-

genflügel nennt, dabei ist sie auch größer als die linke, welche nur zwei Flügel hat.

c. An der **Luftröhre** unterscheidet man drei besondere Theile, den **Kopf**, den **Stamm** und die Aeste. Der **Kopf** (Kehlkopf Larynx) ist der dickere Theil, der aus fünf Knorpeln besteht — dem Schildknorpel, der am Halse beim männlichen Geschlechte mehr hervorgeht, und einen hervorragenden **Hecker** (**Krips, Adamsapfel**) bildet; dem Ringknorpel, den Gießkannen, dem Schauzenknorpel. — Im Kehlkopfe wird durch eigene Bänder die **Stimmritze** (Glottis) formirt, welche nach Belieben erweitert und dadurch die Stimme **verstärkt** werden kann. Darauf folgt der **Kehldeckel** (Epiglottis) welcher die Stimmritze decket, damit nichts von Speise und Trank beim Hinunterschlucken in die Luftröhre eindringt. Alle diese Theile sind mit Musceln versehen, durch welche sie ausgedehnt und verschieden gespannt, und dadurch die Stimme in Hinsicht auf **Höhe** und **Tiefe** verschieden modificirt werden kann (Abh. von der Luft). — Unter dem Kehlkopfe folgt der übrige Theil der Luftröhre, der **Stamm**, welcher sich unter dem Halse in zwei Aeste theilet, derer jeder seiner Seits in einen Lungenflügel geht, und da in viele hundert tausende kleinere Zweige vertheilet, bis er sich in die Lungen-

bläs-

bläschen, in welche die Luft ein- und ausgehen kann, verliert.

* Die Lungen sind nebenbei mit unzählichen Venen, Arterien und Fibern versehen, woraus abzusehen ist, wie leicht es geschehe, daß man an den Lungen krank werde, wenn durch Erhitzung, durch **Ausschweifungen** 2c. das Blut mit Gewalt in die Lungen gejagt wird, wenn man sich nach einer Erhitzung **schnell abkühlt, jähling kalt trinkt**, u. s. w.

d. Das **Herz** (Cor) ist ein musculöser Körper, mitten in der Brusthöhle zwischen den beiden Lungen, die es sanft bedecken. Dasselbe liegt mit seiner Spitze etwas näher gegen die **linke** Seite, daher verspürt man auch auf dieser Seite mehr seine Bewegung. Das Herz hat **zwei Höhlen** (Kammern, Ventriculi) welche durch eine fleischichte Scheidewand voneinander abgesondert sind. An einer jeden Kammer hängt ein Säckchen, das **Herzohr** (Auricula) genannt wird. Diese Ohren sind Blutbehälter, die das Blut aufnehmen, welches die Venen zum Herzen führen. Die Kammern haben eine **zweifache** Bewegung, durch das Zusammenziehen (Systole) und durch das Erweitern (Diastole). Bei der Erweiterung **nehmen** die Herzkammern das Blut aus den Ohren in sich, durch ihr Zusammenziehen **stossen** sie es in die Arterien fort. —

Da

Da sich bei Erweiterung der Herzkammern das Blut aus den Herzohren in dieselben ergießt, so kann es nicht anders sein, als daß bei Erweiterung der Herzkammern die Ohren zusammengezogen, und bei Zusammenziehung der Kammern die Ohren erweitert werden.

e. Das Herz umfasset ein häutiger Sack, der **Herzbeutel** (Pericardium). In dem Herzbeutel ist ein Blutwasser, durch welches das Herz stäts befeuchtet, und zur Bewegung geschickter gemacht wird.

f. Die obere Höhle des Leibes ist von der untern durch den **Zwergmuscel** (Diaphragma) geschieden, er ist fleischicht, und in der Mitte sehnigt; die Lungen und das Herz liegen auf ihm als gleichsam auf einer Matratze. Er hat drei Oeffnungen, durch welche die Stammvene, die Aorte und der Schlund gehen. Er dient zum **Athemholen**, zur **Ausleerung** des Bauches u. d. gl.

190.

Die Bauchhöhle, darinn befindet sich das, was zur **Ernährung** des thierischen Körpers, und zur **Absonderung** des Unnützen bestimmt ist. Gleich unter dem Zwergfell hängt quer der **Magen** (Stomachus) an dem Schlunde, zwischen der Leber, welche rechterseits, und der Milz, welche linkerseits liegt.

a. Der **Schlund** ist ein häutiger Canal, der die Speisen und den Trank aus dem Munde in den Magen führt. Der **Magen** aber ist ein häutiger Sack, der Speise und Trank zu sich nimmt, und verdauet. Er hat **zwei Oeffnungen**, die obere linkerseits ist mit dem Schlunde verbunden, und **weiter** als die untere (der **Pförtner** Pylorus), welcher die schon verdauten Speisen in die Därme fortläßt.

b. Die **Milz** (Lien) besteht aus Blut- und Pulsadern, aus Wassergefäßen und Nerven, hat eine ovalrunde Figur und einen zellichten Bau. Die **Leber** (Hepar) ist mit der Milz durch Blutgefäße in Gemeinschaft; es befinden sich **fünf** Gruben in ihr. Die Hauptverrichtung der Leber ist, daß sie die Galle aus dem Blute absondere. Die abgesonderte Galle ergießt sich entweder gleich unmittelbar in den Darm, der zunächst am Pförtner liegt (in den **Zwölffingerdarm**) oder sie wird zuerst durch einen **besondern Gang** (Ductus cysticus) in die **Gallenblase** geführt, und hernach dem Zwölffingerdarm mitgetheilt.

c. Unterhalb der Milz und der Leber sind zu beiden Seiten die **Nieren** (Renes), Gefäße welche zur Scheidung des Urins aus dem Blute eingerichtet sind. Die Nieren hängen mit der Hohlvene und Aorte zusammen mittels kleiner Blut- und

Puls-

Pulsäderchen, durch welche das Blut in die Nieren ein- und ausfließt. Die Nieren bilden eine **innere Höhle**, welche das **Niernbecken** heißt: daraus laufen Canäle, die **Harnleiter** (Vreteres) welche das überflüßige Blutwasser, oder den **Urin** in die Blase leiten. — Die **Blase** liegt ganz tief im Becken, ihr enger Hals ist abwärts gerichtet, und mit ringförmigen Muscelfasern umgeben, durch welche man ihn nach **Belieben** entweder zuschnüren und öffnen, und auf solche Weise den Urin **zurückhalten**, oder **herauslassen** kann.

* Auf die Nieren sind ein paar andere dunkelbraune Körperchen gelegt, die **Nebennieren**, welche ihr Blut in eine schwarze Tinctur verwandeln, die sie in jene beide Queradern, durch welche die Nieren das gereinigte Blut zurück schicken, abgeben, und dadurch vermuthlich das **Blut färben**.

d. Mit dem Pförtner sind die **Därme** (Intestina) verbunden, ein ungefähr 17 Ellen langer Canal, der in verschiedenen **Windungen** umherläuft, und so gelegt ist, daß er einen **möglichst kleinen Raum** einnimmt. Nach der **Verschiedenheit** der Figur, Lage und Verrichtung seiner Theile unterscheidet man **sechs Därme**, **drei enge** und **drei weite**. Die engen, dünnen Därme sind an dem Pförtner angemacht, der nächste an ihm heißt der

Zwölffingerdarm (duodenum); der andere über 6 Ellen lange Darm, der **leere** (jejunum); der dritte, welcher über 7 Ellen lang, der **Hüftendarm** (ileum) . . Diese engen oder dünnen Därme empfangen die veränderten Speisen durch den Pförtner aus dem Magen. Von den **dicken Därmen** heißt der erste, der **blinde** (coecum), der andere der **Grimmdarm** (zusammengerapter, colon) der dritte, der **Mastdarm** (rectum) : diese enthalten größentheils den Abgang der Speisen (Excrementa).

e. Unter und hinter dem Magen ist die **Bauchspeicheldrüse** (Pancreas), eine aus vielen kleinen Läppchen zusammengesezter Körper, durch welchen ein Gang geht, der sich bis in das duodenum erstrecket, und demselben einen Saft mittheilt, durch den der aus dem Magen in die dünnen Därme übergegangene Speisesaft verdünnt, und weiter zubereitet wird.

f. Von den Därmen gehen **Gefäße** aus, welche den Speise- und Nahrungssaft (Chylus) aus denselben einziehen, und hernach in den **Speisesaftbehälter** (receptaculum pecquetianum) der nahe an den Nieren liegt, abgeben. Diese **Darmgefäße** heißen von ihrer Verrichtung her **Saugadern**, oder von ihrem Inhalte her **Milchadern**,

Milch=

Milchgefäße (vasa lactea). — In dem pecquetischen Behälter laufen nebst allen Milchadern auch die Saugadern aus dem Unterleibe, und den übrigen untenzu liegenden Theilen zusammen. — Die Saugadern des Kopfes und der obern Glieder ergießen sich in die **Halsvene**, so wie jene der Brust in den **Brustgang**, der sich durch den ganzen Thorax erstrecket, hineinergießen.

* Der **Grund der Absonderung** der verschiedenen Theile aus dem Blute ist nach dem Gesetze der **Wahlanziehung** und der **Berührung** (Allgem. Physik), und dann wohl auch aus der Verschiedenheit ihrer **Schwere**, welche sie in verschiedenen Höhen zur Berührung kommen läßt, und zum Theile auch von der **Figur** der aufgelösten Theilchen abzuleiten.

g. Alle bisher beschriebenen Theile des Unterleibes sind in mehrere **Häute** und **Decken** eingehüllt. Die **äußerste** besteht aus der **eigentlichen** Haut mit ihrer **Epidermis**, und ist dem ganzen Leibe gemein; wird diese mit dem zellichten Gewebe hinweggenommen, so kommt die **zweite** zum Vorschein, welche aus langen schräge von oben herab gerichteten Muscelfäden zusammengewebt ist; hierauf folgen noch **drei** solche Bedeckungen, die alle übereinander liegen, und aus langen Muscelfäden bestehen, nur daß diese in einer schief, in der

an-

andern quer, in der dritten gerade gegen die Brust hingehen. Schlägt man alle diese zurück, so kommt man auf das **Darmfell, Bauchfell** (Peritonaeum), die eine durchscheinende dünne jedoch ziemlich starke und ausgedehnte Membrane ist. Wird diese geöffnet, so erscheint das **Netz** oder die **siebente Decke** (Omentum) die man nur wie eine Schürze hinwegnehmen darf, um die darunter befindlichen Därme zu sehen. Das **Netz** ist eine dünne aus einigen Blättern bestehende Haut, zwischen welchen Gefäße, Nerven und Fett enthalten sind: es wird in das grosse und kleine getheilt. Das grosse ist einer Jägertasche ähnlich, und bedeckt alle Därme.

* Das **Darmfell** bildet hie und da **Falten**, welche die Nieren, die Leber, die Milz, den obern Theil der Blase rc. sanft umgeben; aber hinten an den Lendenwirbeln ist es sehr weit vorwärts zurückgeschlagen, und endigt sich in einen **hohlen Raum**, worinn die Gedärme wie in einer langen vielfach gekrümmten Scheide stecken. Dieser Theil des Darmfells heißt mit besonderm Namen das **Gekröse**. — In einer Falte des Gekröses ist eine lange Drüse angelegt die **Bauchdrüse** (Gekrösdrüse) welche einen Liquor bereitet, und ihn durch einen besondern Schlauch in den Zwölffingerdarm hineinführet.

191.

Functionen der Muscеln und des Flei= sches.

Alle **Beine**, an welchen die Muscеln und das Fleisch angemacht sind, können als **Hebel** (vectes) betrachtet werden. Setzen wir z. B. durch a B (Fig. 6. und 7.) werde der Oberarm vorgestellt; B C sei der Voderarm, welcher bei B in einem Gelenke geht. Da die Muscеln sehr nahe am Gelenke angewachsen sind, um die Beine an sich zu ziehen, so lassen sie sich mit einem **Gewichte** vergleichen, welches den Hebel B C bei d in die Höhe hebt, daß also

der Theil des Voderarms d C als **Last**, der Muscel, welcher mit seiner Sehne bei d wirket, als **Kraft**,

und das Gelenk B als **Ruhepunct** anzusehen ist.

2. Wollen wir den Muscel, der zwischen e und d liegt, in Bewegung setzen oder bewegt er sich unwillkürlich, so **schwillt** er auf; sein Bauch wird dicker als er von Natur ist; dadurch verkürzt er sich, und **zieht** seine Sehne bei d, und das, woran sie angewachsen ist d C, nach sich.

3. Auf eben diese Weise, wie sich mittels der Muscoln die Aerme und Füße bewegen, eben so bewegen sich auch der **Kopf**, der **Rücken**, die **Rippen**, und alle andere Theile des Leibes, nur fällt die Aehnlichkeit mit Hebeln nicht so auf. Ja, nicht nur alle **Beine** sind durch Muscoln beweglich, sondern auch die **Gedärme**, der **Magen**, der **Schlund**, unsere **Arterien**, und eine Menge andere Organe, die nicht aus Knochen bestehen, denn alle sind mit Fasern durchflochten und umwunden, die sich wechselweise zusammenziehen und wieder schlaff werden, um ihnen **Bewegung** zu ertheilen.

I. **Es sind also die Muscoln und das Fleisch die Werkzeuge der Bewegung im menschlichen Körper.**

* Aus dem Muscelbau leuchtet auch wieder besonders glänzend die **Weisheit des Schöpfers!** — Man kann den Arm (Fig. 6. 7.) schnell bewegen, ohne eben ein groß Aufschwellen des Armes wahrzunehmen; denn der Vodertheil C muß in derselben Zeit einen weit größern Raum durchlaufen als der Punct d; hingegen, da C viel weiter vom Ruhepuncte B entfernt ist als d, so ist auch erklärbar, warum wir an der Hand des ausgestreckten Armes bei weitem keine so grosse Last tragen können, als hinten am Gelenke. Würde aber der Schöpfer die Sehnen nahe an den äußersten Enden der

Beine

Beine angemacht haben, um die Wirksamkeit der Muscelu zu verstärken, so würden wir zwar an den Händen größere Lasten tragen können; aber die Bewegungen der Hände würden sehr langsam geschehen; und welche Verunstaltung käme in die Aerme! (Fig. 8.).

192.

Verrichtungen der vorzüglichsten Glieder in der Brusthöhle.

Verrichtungen des Herzens und der Adern. 1. Das Herz und alle Pulsadern werden immer **wechselweise zusammengezogen**, und **ausgedehnt** (189 d.); bei jedesmaligen Zusammenziehen wird wenigstens ein Scrupel Blut aus dem Herzen ausgedrückt; da nun dieses Zusammenziehen und Ausdehnen beinahe in einer Secunde vollbracht wird, so fließen in einer einzigen Stunde 3600 Scrupel, und folglich innerhalb 24 Stunden 300 Pfund Blut aus dem Herzen.

2. Unterbindet man z. B. in einem aufgeschnittenen Hunde die grosse **Pulsader**, so schwillt das Herz auf: im Gegentheile fällt die rechte Herzkammer zusammen, wenn die **hohle Blutader** unterbunden wird.

3. Sprizt man in den abgeschnittenen Ast der Pulsader Blut oder Wasser ein, so kommt dieses in kurzer Zeit in das Herz zurück, und fließt abermal aus demselben aus.

4. Man kann sogar einen Bluttausch (Transfusio) anstellen; d. i. wenn man in ein vom Blute erschöpftes Thier durch eine Vene das Blut aus der Arterie eines andern Thieres fließen läßt, so füllen sich die Venen, das Herz, und die Pulsadern.

5. Die Klappen der Venen können nur gegen das Herz, und jene der Arterien nur gegen die entgegengesezte Richtung geöffnet werden.

I. Es wird also das Blut durch den ganzen Leib herumbewegt, und zwar so:

a. Das Blut fließt aus der obern und untern Hohlvene in die rechte Herzkammer, indem sich diese durch die ausdehnende Bewegung erweitert;

b. Da sich aber das Herz durch die zusammenziehende Bewegung alsobald wieder verengt, wird das Blut aus eben derselben Kammer durch die Lungenarterie in die Lungen getrieben;

c. Von da geht es in die Aeste und Zweige der Lungenvene, und durch diese zurück in die linke Herzkammer;

d. Aus dieser ergießt es sich in die **Aorte**, und vertheilt sich mittels ihrer Aeste und Zweige durch den ganzen Körper, aufwärts, abwärts und seitwärts;

e. Die **kleinen** Venen nehmen es wieder in sich und führen es in die **Stammvene**, und durch diese in die **rechte** Herzkammer: worauf es

f. seinen Lauf wie zuvor wiederholet.

II. Das Herz ist demnach in Verbindung mit den Venen und Arterien eine **hydraulische Maschine**, die das Vermögen hat sich selbst zu bewegen: es finden sich darinn **Ventile**, und die Verrichtungen der **Saugwerke** und **Druckwerke** zweckmäßigst und wunderbar angelegt.

* Das Blut ist eine Zusammensetzung von mancherlei Stoffen, um daraus vielerlei Säfte bereiten zu können; denn wir brauchen zur Erhaltung unsers Leibes vielerlei. Die vornehmsten Theile der Blutmasse sind aber das **Blutwasser** (Serum) und die **Blutkügelchen**, welche im ruhig stehenden Blutwasser sinken, und in freier Luft zu einer zusammenhängenden glänzendrothen Masse gerinnen. — Untersucht man das Blut chemisch, so findet man in demselben ein **saures** und ein **alkalisches** Salz, eine **Erde**, ein **brennbares Oel**, und ein

Was=

Wasser. Nach Hombergs Beobachtungen ist in der Blutmasse, die Säure gleich 1 gesezt, die Portion des alkal. Salzes = 18; der Erde = 23 $\frac{1}{2}$, und des Oeles = 30. — Daß im Blute sich auch Eisentheile befinden, ist aus eben den Versuchen Hombergs bekannt; **Luft** erscheint auch bei der Zersetzung des Blutes, und seine **Wärme** verräth hinlängliche Spuren der **Wärme- oder Feuermaterie.**

* Die beträchtlichern Pulsadern liegen ganz tief im menschlichen Körper, gegen Verletzung verwahrt; jedennoch lassen sie sich an der **Handwurzel**, und an den **Schläfen** fühlen, wo dann die Aerzte auch den **Puls** greifen.

193.

Verrichtung der Lungen rc. Das Athmen ist eine Bewegung, wodurch bei wechselseitiger Erhebung und Einziehung der Brust, Luft durch die Luftröhren ein- und ausgelassen wird.

I. Es erfolgt demnach beim Athmen eine doppelte **Bewegung**, das **Einathmen** (Inspiratio) und das **Ausathmen** (Exspiratio); und

II. das Einathmen geschieht, indem die Brust durch Erhöhung der Rippen mittels der Muskeln erweitert; das Zwergfell aber und der Unterleib eingedrückt wird; dabei wird die Brusthöhle erweitert,

und

und die Luft innerhalb derselben verdünnt; wo dann die äußere Luft, die dichter ist, mit ihrem Drucke prävalirt, und durch Mund und Nase, und durch die Luftröhre in die Lungen hineindringt.

III. Nehmen dann die Muſceln, die Brust und das Zwergfell ihre vorige Lage wieder an, so fällt die Brusthöhle zusammen, und die Luft fährt durch die Luftröhre, Nase und dem Munde wieder heraus — das **Ausathmen** wird bewirkt.

IV. Die **Werkzeuge der Respiration** sind daher die **Lungen**, die **Luftröhre**, und das **Zwergfell**, in derer Muſceln die Spannung und Schlaffheit stäts wechseln.

* Das Ein- und Ausathmen dient vornehmlich das Blut, welches aus der rechten Herzkammer in die Lungen getreten ist, wieder aus denselben in die linke Herzkammer zurückzubringen: setze demnach das Athmen nur etliche Minuten unterbrochen, so erfolgt die **Erstickung**! — Das Athmen schaft die Materie, welche das Blut in die Lungen absezt, fort, und erhält dadurch stäts den Reiz der Muſceln ꝛc. u. s. w. (M. Abhandl. von der Luft).

194.

Verrichtungen der vornehmsten Theile in der Bauchhöhle.

Verrichtungen des Magens und der Eingeweide. Durch das Kauen im Munde werden die Speisen in kleine Theile zermalmet, und durch die Bewegung der Zunge der Backen und der Lefzen in dem Munde hin und her gewälzet: dadurch werden die Speichelgänge und die Drüsen im Munde gedrückt, der Speichel ausgepreßt, und mit den Speisen vermischt; da werden die Salze in denselben aufgelöst, und in ihnen mehr Schmackhaftigkeit hervorgebracht.

Die auf solche Weise verarbeitete Speise kommt durch den Schlund in den **Magen**; da sondert sich ein Saft ab (**Magensaft**), der sich mit den verkauten Speisen vermengt, und sie mit seiner ätzenden Eigenschaft weiters zersetzet. Nebenbei hat die Natur dem Magen ein fleischicht Gewand gegeben, welches mit Muscelkraft wirkt, und den Magen wechselweise **zusammenzieht**: durch solche Bewegungen, die wurmförmig sind, wird die breiartige Masse in dem verschlossenen Magen hin und her gerieben, und mittels der Wärme noch weiter zertheilt; indessen entwickelt sich auch stäts fixe Luft, und die Auflösung der Speisen geht noch mehr vor sich: das

Ver-

Verspeiste wird flüßig, und in solchem Zustande durch die Bewegung des Magens, und die stäte Thätigkeit des Zwergfells und der Bauchmuscel gegen den Pförtner, der mit einem fleischigen Wulst eingefaßt ist, fortgetrieben; kommt dann in den Zwölffingerdarm, worinn sich die Galle, die aus der Gallenblase, welche der etwas aufgeschwollene Bauch aufhebt, und ihr eine schiefe Lage giebt, durch einen langen Hals ergießt, und mit der flüßig gemachten Speise vermischt; dazu kommt noch der **Saft der Bauchdrüse**, die vom gefüllten Magen einen sanften Druck und Auspressung leidet. In den übrigen dünnen Därmen, in welche diese Masse also zubereitet fortgeschickt wird, tritt noch ein **dünnes wässerigtes Wesen** hinzu: es sondern sich die gröbern Theile, selbst durch ihre Schwere, immer mehr, und es entsteht ein **vollkommener Speisesaft.**

Die **Milchgefäße**, derer viele tausende aus dem Gekröse ausgehen, und sich mit ihren engen Mündungen, als so vielen Saugrüßeln, in der innern zottigten Bekleidung der Gedärme enden, wirken nun auf den Speisesaft mächtig und ziehen ihn ein, während daß sich die gröbern Theile durch Zusammenziehen der Muscelfasern in die dicken Gedärme begeben. Den eingesogenen Speisesaft führen die Milchgefäße in das becquetische Behältniß, welches

an den obern Lendenwirbeln liegt, wo durch ein wässerigt Wesen, das sich aus den lymphatischen Gefäßen dahin ausgießt, noch mehr verdünnet, durch die Speisesaftröhre (gewöhnlich) in die linke Vene unter dem Schlüsselbein gebracht, mit dem Blute da vermischt; dann zum Herzen geführt, und von da aus in den ganzen Leib verbreitet, und dadurch allen Theilen des Körpers Nahrung zugeführt wird.

I. Es sind also der Magen und andere Eingeweide dazu bestimmt, daß sie die Speisen verdauen, und daraus dem ganzen Leibe Ernährung geben.

193.

Vom allgemeinen Sinnorgan, oder dem allgemeinen Werkzeuge der Empfindung.

Wir sehen nur, wenn ein Licht in das Aug fällt; wir hören nur, wenn die hinlänglich erschütterte Luft auf das Ohr wirkt; wir riechen oder schmecken nur, wenn beim Athmen Geruchstheile aus der Luft in die Nase eingezogen, oder salzartige Wesen in den Mund gebracht werden, wir betasten nur, wenn die Hände oder andere Theile auf irgend einen Körper anstossen etc. das heißt, wir empfinden nur, wenn Ein-

drücke auf die Sinnorgane (Organa sensoria) geschehen, und die Eindrücke zum Bewußtsein kommen.

I. Zum **Empfinden** gehören also Eindrücke auf die Sinnorgane, und Bewußtsein dieser Eindrücke. — **Empfindung** (Sensatio) ist daher Vorstellung sinnlicher Eindrücke mit Bewußtsein. — Und das Vermögen sinnliche Eindrücke aufzunehmen, und zum Bewußtsein zu bringen ist **Empfindlichkeit** (Sensibilitas).

* So lange ein Körpertheil eines Eindruckes empfänglich und fähig ist, den Eindruck zum Bewußtsein zu geben, so nennt man einen solchen Körpertheil **empfindlich**, im widrigen Falle **unempfindlich** (insensibilis) z. B. erfrorene Glieder sind unempfindlich; die Nägel, und die Haare sind auch **unempfindliche** Theile.

196.

Die Wirkung, welche auf einen empfindlichen Theil des Körpers gemacht wird; es geschehe mechanisch z. B. durch Stechen ꝛc. oder mittels einer fressenden Materie, heißt das **Reizen** (Irritatio); so sagt man von Splitter, der in einer Wunde steckt, und schmerzet, daß er reize; fällt Taback in das Aug, wird die Haut gekrazt ꝛc. so erleidet das Aug, die Haut einen Reiz; daraus folgt:

I. Die **Reizbarkeit** steht im Verhältnisse mit der **Empfindlichkeit** der Theile, und der stärkern oder schwächern **Wirkung** auf dieselben. —

II. Unempfindliche Theile sind nicht reizbar; und die nemlichen Dinge z. B. Arzneien können auf gewisse Theile wirken auf andere nicht; so wirkt z. B. Antimonium sehr heftig auf den Magen, verursacht Erbrechen, und bisweilen Magenentzündung; auf der Zunge erregt es gar keinen Geschmack, und im Auge, das gewiß empfindlicher als der Magen ist, thut es keine andere Wirkung, als jedes Sandstäubchen ... Man bedient sich daher mechanischer Handgriffe, des Reibens, Bürstens ꝛc. um die äußern Theile des Körpers zu reizen.

III. Weil alle Menschenkörper **einerlei** Bau haben, so sind die Theile, welche in einem die **empfindlichern** sind, auch in je einem andern solche; so ist z. B. bei allen die Haut reizbarer als die Lungen, und diese sind reizbarer als die Knochen ꝛc.

* Indeß haben die **nemlichen** Theile der gesunden Menschen nicht bei allen die nemliche Reizbarkeit. Das **weibliche** Geschlecht ist empfindlicher als das **männliche**. Das **Alter**, die **Lebensart**, das **Clima**, die **Temperatur** der **Luft**, und **andere** Umstände haben auf größere und kleinere Empfindlichkeit grossen Einfluß: deßhalb werden **Kinder** von Aerzten

ganz

ganz anders behandelt als die Erwachsenen, die an ein sitzend ruhig Leben gewohnt sind anders als jene, die schwere Arbeit thun ꝛc. — Die Krankheit kann gewisse Theile außerordentlich empfindlich machen z. B. das Podagra ꝛc.

197.

Erfahrung. a. Wird an einem gesunden Körper ein **Nerve** berührt, gezupft, gestochen, oder sonst auf eine Art gereizt, so entsteht alsobald eine Empfindung.

b. Wird auf je einem Körpertheil, worinn **Nerven** sind, ein Eindruck gemacht, so erfolgt eine Empfindung; da hingegen keine Empfindung entsteht, wenn **nervenlose Theile** gestochen, geschnitten, oder wie immer erschüttert werden z. B. die Haare ꝛc.

c. Die Empfindlichkeit eines Gliedes **hört alsobald auf**, wenn ein Nerve, der von diesem Gliede in das Gehirn geht, unterbunden oder abgeschnitten wird.

I. Es sind also nur die Nerven vermögend eine Veränderung anzunehmen, wodurch eine Empfindung verursacht wird . . Die Nerven sind die eigentlichen Empfindungswerkzeuge, die Organa sensoria.

II. Da nun alle Nerven im Gehirne zusammenlaufen (175); so machen die ersten Ursprünge der Nerven das **gemeinschaftliche Sensorium** aus, so daß die Veränderungen in irgend einem noch so entfernten Nerven sich bis zum Ursprunge der Nerven fortpflanzen, und das, was in den entferntsten Theilen vorgeht, zum Bewußtsein bringen.

* Werden die Nerven entweder von scharfen Säften zu sehr gereizt, oder etwa von vielen Speisen oder Getränken, die wir eingenommen, zu sehr gedrückt, zu sehr gespannt oder gedehnt, so entstehen widerwärtige Empfindungen, Schmerzen, da im Gegentheile sanfte Erschütterungen der Nerven **angenehme Empfindungen** erregen ... Da die **Eingeweide** durch etliche Nerven mit dem **Gehirne** in Gemeinschaft stehen, so muß der Kopf afficirt werden, so oft sich die Gedärme, die Leber, die Milz ꝛc. nicht wohl befinden; herentgegen muß bei vollkommenen gesunden Eingeweiden der Kopf sich wohl befinden, heiter sein ꝛc.

** Ob die Nerven auf das Commune sensorium mittels einer **feinen flüßigen Materie** (fluidum nerveum) wirken, wie **Haller** will, oder ob sie ohne diesen die aufgenommenen Eindrücke dahin schicken, wie gar viele andere Physiologen dagegen behaupten ꝛc. ist eine Speculation, die wir, der Vervollkommung

un-

unserer Erkenntnisse unbeschadet, vorbeigehen können.

*** Den **Nägeln** und **Haaren** fehlt es an Nerven: sind deßhalb nicht empfindlich. Die Haare sind Röhren, die entspringen aus kleinen zwiebelförmigen Knollen, welche in den Fettzellen unter der Haut liegen, und ihre Nahrung von den überaus zarten Aederchen haben, welche sich an der Oberfläche der Haut enden, und da ihren überflüßigen Saft verdüften; Krankheit und Alter können machen, daß der Zufluß der Nahrung aufhört, und dann die Haare ausfallen, oder vertrocknen d. i. grau werden . . . Bisweilen sitzen die Wurzeln der Haare tief, und verwachsen sich manchmal im Zellgewebe, so, daß ihr Reiz Beulen verursacht, die aufblatzen und die Haare unter Vereiterung hervorschieben: welche Erscheinung den Unkundigen Anlaß zum Aberglauben geworden, **daß die Haare in den Leib hineingezaubert worden** . . . Die Haare dienen übrigens zur **Schönheit** des menschlichen Körpers, und vermuthlich auch die überflüßigen Säfte aus dem Leibe zu schaffen. — Die **Nägel** sind die **Schilde** der Finger und Zähen gegen **Ueberstülpung, Quetschung** 2c.

198.

Bau besonderer Sinnorgane und Functionen derselben.

Das **Aug** (Oculus) (Fig. 9.) hat eine kugelförmige, von vorne etwas zusammengedrückte Gestalt, und liegt in einer knöchernen Höhle (Augenhöhle, Orbita), in welcher es mittels sechs Musceln beweglich ist.

In ein jedes Aug geht aus dem Gehirne ein besonderer Sehnerve B; vereinen sich aber an dem sogenannten türkischen Sattel so enge miteinander, daß sie nur Einen auszumachen scheinen; hernach laufen sie, sich einander durchkreuzend (beim Menschen) wieder auseinander — jeder in sein Aug.

Die Substanz der Augen ist **markicht**, und mit einer doppelten Bekleidung umgeben, wovon die **äußere** eine Fortsetzung der festen, die **innere** eine Fortsetzung der weichen Hirnhaut ist.

Es sind im Auge besondere **feuchte Theile** und **gewisse Häute**, die diese umgeben, zu betrachten.

199.

Häute oder die Bekleidungen des Auges sind folgende. 1. Die **Vereinigungshaut** (Adnata,

con-

conjuncta), eine dünne, zarte, durchsichtige, vor dem Augapfel hergezogene Haut, welche die innere Fläche der Augenlieder ausmacht. Durch die Muskeln dieser Haut wird das Aug zurückgehalten. 2. Die **weiße Haut** (albuginea) liegt unter dem Theile der Vereinigungshaut soweit das Aug weiß erscheint — heißt auch **feste Haut** (Sclerotica); sie ist weißlicht, von einem dichten Gewebe, und aus zähen Fäden zusammengesezt. 3. Die **Gefäß-** oder **Aderhaut** (choroidea), welche mit vielen Blutgefäßen durchwebt ist; sie liegt unter der festen Haut, breitet sich wie dieselbe aus, und ist bei den Menschen schwarzbraun. 4. Die **Hornhaut** (cornea, transparens), durch welche das Licht zum Innern des Auges dringt; sie liegt an dem vodern Theile des Auges, wo es mit einem runden Loche durchboret ist; sie ist convexer als es die übrigen Theile sind, durchsichtig, fast circulrund, und aus vielen mit einem Wasser getränkten Blättern zusammengesezt. 5. Unter der Hornhaut befindet sich die **Regenbogenhaut** (Iris), welche bei verschiedenen Menschen von verschiedener, bald blauer, bald brauner ꝛc. Farbe ist. In ihrer Mitte ist eine runde Oeffnung a b (das **Lichtloch**, die **Sehe**, Pupilla). Die Regenbogenhaut, oder der Augstern besteht aus häufigen Streifen oder Fibern, die stralenförmig, ästig, auch kreisförmig sind. Nach Verschiedenheit, wie dieselben verengt oder erweitert wer-

den;

den, wird auch das Lichtloch kleiner oder größer. Endlich findet sich 6. im hintern Theile des Augapfels inwendig über der Gefäßhaut die **Netzhaut** (Retina, Mark- oder Nervenhaut); diese ist eine Fortsetzung des Marks- oder Sehenervens, welcher durch die Löcher des weißen Circuls der Gefäßhaut in das Aug dringt, und sich am innern Boden desselben ausbreitet.

I. Es sind also im **hintern** Theile des Augapfels **drei Häute**, die erste, innere (die Netzhaut) die mittlere (die Gefäßhaut) und die dritte (die feste Haut). Am **vodern** Theile befinden sich, so weit das Aug weiß aussieht, **drei**, die Vereinigungshaut, die weiße oder feste Haut, und die Gefäßhaut. — An dem **Regenbogen** die Vereinigungshaut, die Hornhaut, und die Regenbogenhaut. Das **Seheloch** ist von der Vereinigungshaut und der Hornhaut bedeckt.

200.

Zwischen den Häuten entdeckt man gewisse **feuchte Wesen**. 1. Das **wässerigte** (humor aqueus) welches die zwei vodern Höhlen m n, m n ausfällt. 2. Die **crystallähnliche** Materie o p (humor crystallinus), welche unmittelbar unter der wässerigten liegt, und eine linsenförmige Gestalt hat, die vorwärts flächer, und hinterwärts

erhabener ist; sie hängt an sehr feinen Fibern, welche **Ciliarfortsätze** (ciliares) heißen, mittels welcher die Crystalllinse der Hornhaut näher gebracht oder von ihr weiter entfernt werden kann. Die dritte und vorzüglichste feuchte Materie ist die **Glasähnliche** q r (humor vitreus), welche etwas dichter als die wässerigte ist.

201.

Diese Theile machen das **Aug zum Sehewerkzeug.** Es gehen nemlich von jedem sichtbaren Körper z. B. von A (Fig. 9.) Stralen nach allen Gegenden aus, und da fallen dann auch welche in das Aug, das ihm zugekehrt ist; diese

gehen durch das Seheloch a b in das Aug;
werden da in der Hornhaut und in der wässerigten Materie m n; beim Eingange in die crystallene o p, und im Uebergange in die Glasartige q r also gebrochen,

daß sie sich vereinigen und Lichtkegel bilden, die sich alle durchkreuzen, und mit ihren Spitzen auf die Netzhaut in eben der Ordnung und Farbe nebeneinander anprellen, in welcher sie von einem Körper z. B. A ausgegangen sind. Der auf der Retina gemachte Reiz wird durch die Sehenerven in das Hirn fortgepflanzt, und im Gemeinsensorium die Empfindung hervorgebracht, die wir das **Sehen** (Visio) nennen.

* Das

* Das Aug ist noch in andern Hinsichten ein sehr absichtreiches und zweckmäßiges Organ. Dasselbe ist in eine **knöcherne Höhle** hineingelegt, daß es bedeckt und gegen Beschädigung wohl gesichert ist. Die Höhlungen sind oben mit starken **Bögen**, die **haaricht** sind, versehen, um das Licht von oben herab und die Blendung durch dasselbe, und etwa auch den herabrinnenden Schweis abzuhalten. Die **Deckel** (Lieder) schließen das Aug zum Schlafe, und behüten es gegen Staub, kleine Fliegen ꝛc. — An dem äußern Augenwinkel unter dem beinernen Bogen liegt eine besondere Drüse, die ein salzigt Wasser von sich giebt (die **Thränendrüse**); sie ist aus unzählig höchst feinen Aederchen zusammengesezt, die diesen Liquor aus dem Blute ausscheiden, um ihn durch etliche feine Schläuche über die Augen auszugießen, sie damit glänzend zu erhalten, und die fettigen Theile und den Staub abzuwaschen. In den innern Winkeln, gegen welche der Liquor über das Aug herabfließt, befinden sich die **Thränenpuncte**, welche ihn einsaugen, und durch zwei enge und krumme Röhren in ein **Säckchen**, und von diesem durch einen **Canal** schief zur **Nase** herableiten: zu diesem Zwecke sind in den innern Augenwinkeln kleine Schwämmchen angebracht, welche die Thränen einsaugen, und beständig zur gedachten Saugröhre anneigen: eben diese Schwämmchen bereiten auch einen kleb-

richten

richten Saft, und die Drüsen der Augenlieder sondern ein fettes Wesen aus dem Blute, um die Augenlieder und andere Theile des Auges einzusalben, und sie gegen die Schärfe des Thränenwassers zu verwahren .... Nimmt das Herz grossen Antheil an einer traurigen Ereigniß, so erfolgt eine Wirkung auf die Nerven der Thränendrüse, da sondern aufeinmal die Aederchen derselben mehr Thränen-Liquor ab, als die Mündungen der Thränensäckchen einsaugen können, da rollen dann die Thränen tropfenweise über die Wangen herab, und beizen die Augenlieder roth, wenn das Weinen anhält rc.

202.

Bau des Ohrs und dessen Verrichtung.

Das Ohr wird in das innere und in das äußere abgetheilt. Das äußere ist ein gekrümmter elastischer Knorpel, an welchem verschiedene Vertiefungen und Erhöhungen vorkommen, damit es den Schall leicht auffangen, und in das innere Ohr leiten kann. In dem innern Ohr nehmen sich dreierlei Höhlen aus, der Gehörgang, die Höhle des Trommelfells und der Labyrinth.

203.

Der **Gehörgang** (Meatus auditorius) ist eine cylindrisch- elyptische Höhle, welche ihren Anfang von der innern Höhlung des äußern Ohrs nimmt, und in der Hirnschaale einen gebogenen Gang gegen das Trommelfell oder die Pauke machet. Auf den Gehörgang folgt die **Pauckenhöhle** (Cauitas tympani); diese ist weit, und da, wo der Gehörgang aufhört, über einen knöchernen Kreis mit einer dünnen Membrane überspannt; diese Membrane kann mittels gewisser Musceln angezogen und nachgelassen werden. Der **Labyrinth** (Labyrinthus) ist kleiner als die Paucke und mit einem Wässerchen angefüllt. Der Labyrinth besteht aus drei Theilen a. aus dem **Vorhofe** (Vestibulum), an welchen ein Loch (**das eirunde Fenster**) ist b. den **drei halbkreisförmigen Canälen** (Canales semicirculares), welche aus dem Vorhofe gehen, und sich nach und nach verengen c. aus der **Schnecke**, die sich in zwei Gänge und einen halben windet.

204.

In der Pauckenhöhle befinden sich **drei Beinchen**, welche sehr künstlich durch seine Fibern untereinander verbunden sind, und von ihrer Gestalt her **Hammer** (Malleus), **Ambos** (Incus) und

Steigbiegel (stapes) genennt werden. Es sind auch auf der entgegengesezten Seite zwei merkwürdige Oeffnungen, derer eine (die **größere**) zu dem Labyrinth führet, und das vorher gedachte eirunde Fensterchen (fenestra ovalis) ist; die andere, die kleiner ist und **rundes Fensterchen** heißt, geht zur Schnecke, und ist mit einer dünnen Membrane überzogen. — In der nemlichen Pauckenhöhle ist noch eine andere Oeffnung, welche sich durch einen Gang, die **Trompete** (Tuba eustachiana) genannt, im Munde endigt, so daß dadurch die Gemeinschaft der innern Luft mit der äußern ståts unterhalten wird. Der eine Theil des Hammers hångt fest im Trommelfelle, gegen dessen Mitte sein spitziges Ende heruntergeht, und einen **Hebel** bildet: der übrige Theil hångt an dem Ambos, und an diesem der Steigbiegel, dessen Basis mittels eines **Håutchens** mit dem Rande des eirunden Fensterchens im Zusammenhange ist. — Der **Gehörsnerve** (Nervus causticus) entspringt aus dem Gehirne, und theilt sich in dem Ohr in mehrere Aeste und Zweige; ein Theil erstreckt sich in die **Pauckenhöhle**, der andere in die Schnecke, der dritte endigt sich im **Labyrinthe.**

205.

Entsteht nun in der Luft ein Schall; wird die schwingende Bewegung derselben von dem äußern Theile des Ohres aufgefangen, und durch den Gehör-

hörgang auf das **Pauckenfell** geleitet, so nimmt dieses wegen seiner elastischen Eigenschaft **ähnliche Schwingungen** an: da nun ein Arm des Hammers (der Hebel) an dem Pauckenfell **anliegt**, und nebenbei die bewegte Luft selbst an den Hammer und den damit verbundenen Ambos **anstößt**, so werden diese beiden Beinchen in eben **dieselbe zitternde Bewegung** gesezt: die Basis des schwingenden Steigbiegels **stößt** an die harte elastische Rahmen der ovalen Fensterchen, wodurch die ganzen Labyrinthe und in diesen die **Zweige** und Aeste **des Gehörsnerven den nemlichen** Anstoß empfangen, den wir, durch den Gehörsnerven bis zum Hirne fortgepflanzt, empfinden und **Schall, Ton, Stimme** rc. die Empfindung aber desselben **das Hören** nennen.

I. Das Ohr ist demnach das wunderbar künstliche Organ zum Hören!

* Die äußere **Muschel** des Ohrs hat die Form eines **Trichters**, um Erschütterungen der Luft in ihrem Fortgange zu verdichten, und kräftiger zu machen.. Die Werkzeuge selbst sind in eine höchst zweckmäßig ausgegrabene Beinmasse gelegt, und sorgsam vor allem Eindringen kleinster Stäubchen und sogar der Luft verwahret... Es hat die Natur dem Gehörswerkzeuge die Form einer **Trompete** gegeben, die gar sehr zur Annahme einer **zitternden**

Be-

Bewegung geschickt, und obendrein von Innen mit so vielen **Nervenzweigen**, als einem **Nervenschleier**, bekleidet ist: — sie ist **gekrümmt**, daß sie den möglichst kleinen Raum einnimmt, und den Bau des Kopfes nicht verunstaltet: — sie rühret an **Beine** an, um das Zittern zu **dämpfen**. Der Gehörgang ist mit kleinen **Drüschen** besäet, die das **Ohrenschmalz** bereiten und ausschwitzen, um mit seinem bittern Geschmacke die kleine Insecten, die finstere Höhlen suchen, abzuhalten, oder mittels seiner Klebrigkeit sie zu fangen, u. s. w. Wie groß und weise zeigt sich Gott in diesen kleinen Theilen des menschlichen Körpers! . . Wie unaussprechlich liebreich hat Er seiner Geschöpfe gedacht! —

206.

Bau der Nase und ihre Verrichtung.

Die **Nase** (Nasus) besteht aus einem **obern** und **untern** Theile. Der obere Theil ist knöchern und unbeweglich, heißt der **Rücken**; der untere ist knorpelicht und beweglich; sein Ende heißt die **Nasenspitze**, die Seitentheile aber werden die **Flügel** genennt.

Die Nase ist durch eine theils knöcherne, theils knorpelichte **Scheidewand** in zwei Höhlen (die

Na-

Nasenlöcher) Nares) getheilt. Ein jedes derselben hat zwei andere Oeffnungen oder Gänge, derer einer über den Gaumen in den Rachen reicht, und der nemliche ist, durch den wir bei verschlossenem Munde athmen, oder durch den der Trank in die Nase steigt. Der andere Gang geht aufwärts gegen das **Siebbein**, welches an der Nasenwurzel befestigt, und mit vielen kleinen Oeffnungen durchlöchert ist.

Der **innere und obere** Theil der Nase besteht aus knöchernen **Lamellen** und **Knorpeln**, welche mit dem Siebbeine zusammenhangen. Ihre Höhlen sind mit einer Membrane überzogen, auf welcher die feinsten **Nervenfäden**, welche durch die Oeffnungen des Siebbeins dahin laufen, auf eine bewunderungswürdige Weise vertheilt liegen; die Würzelchen dieser Nerven entspringen aus der innern Substanz des Hirns, sind daher geschickt die Eindrücke, welche die Geruchstheilchen auf sie machen, dem Gehirne mitzutheilen, und da zum Bewußtsein zu bringen.

I. Das eigentliche Organ des Riechens ist also die Membrane, welche die innern Höhlen und Blättchen der Nase bekleidet.

* Es sondert sich immer in der Nase ein Schleim ab, um der Austrocknung durch die Luft zu widerstehen, und etwa auch die riechbaren Theile leichter anzufassen, und mehr aufzulösen: die Thrä-

Thränenfeichtigkeit erhält den Schleim auch stäts flüßig, indem sie ihn auflöset, und nachdem er unbrauchbar geworden, aus den Nasenhöhlen herausflößet. Durch die Nase ziehen wir nicht nur die angenehmsten Gerüche der Blumen ein, die uns erquicken, wenn die Geruchsnerven nicht durch riechende Wasser abgestumpft worden, sondern sie warnet auch mit der Empfindung des Uebelgeruches vor der Gegenwart schädlicher vergiftender Ausdünstungen, und dient als Werkzeug, die überflüßigen und scharfen unreinen Säfte, die sich aus dem Blute absondern, auszuwerfen 2c.

207.

Das Schmeckorgan und dessen Verrichtung.

Das Hauptwerkzeug des Geschmackes ist die Zunge. Das innere Wesen der Zunge ist in drei Häute eingekleidet. Die erste und äußere ist porös, bei den Menschen mittelmäßig glatt, bei den meisten Thieren aber rauh: unter dieser liegt eine **Netzhaut**; unter dieser eine aus lauter **Nervenfäden zusammengesezte**, welche sich in conische Wärzchen endigen, und durch die Netzhaut sich auf die äußere Haut erstrecken. Dieses **Nervengewebe** hängt an Nerven, die auf beiden Sei-

ten des grossen Loches des Hinterbeines aus dem Gehirne herabsteigen, und sich in die Zunge hervorkrümmen.

Geschieht nun ein Reiz durch die Speisen oder durch den Trank auf die Nervenspitzen der Zunge, so wird dieser bis zum Hirne fortgepflanzt, und wir schmecken.

I. Das Organ des Geschmackes (Gustus) machen also die Wärzchen der Zunge aus.

* Die Drüsen im Munde, die sogenannten Ohrendrüse ꝛc. bereiten immer einen Liquor, und ergießen ihn in die schmackhaften Theile, die wir genießen, und tragen dadurch ganz gewiß zum Schmecken gar sehr bei ꝛc.

208.

Organ des Tacts und seine Verrichtung.

Das Werkzeug zum Betasten, und durch dieses Vorstellungen von Härte, Weiche, Glätte, Rauhheit, Kälte, Wärme ꝛc. zu bekommen, heißt das Betastungswerkzeug — Organ des Tacts.

209.

Zwischen der Haut und dem Fleische des menschlichen Körpers befindet sich das Zellengewebe

(174), durch welches unzählig viele feine Nervenfäden, die mit dem Hirne in Verbindung sind, in die Haut herausgeleitet, und zwischen ihre Bestandtheile eingeflochten sind. Die Spitzen dieser Nervenfäden laufen vornehmlich an den Fingerspitzen bündelweise zusammen, erheben sich über die Haut und formiren concentrische Bögen; auch in der **Fläche** der Hand und an den **Fußsohlen** finden sich diese Nervenspitzen häufig. Nun sind aber gerade diese die geschicktesten Theile, Härte, Weiche, Glatt- und Rauhsein ꝛc. zu unterscheiden.

I. Das Organ der Betastung sind demnach die Nervenspitzen, welche unter der ganzen Haut verborgen liegen, an den Fingerspitzen, der hohlen Hand und den Fußsohlen aber am häufigsten sich einfinden am meisten hervorragen, und am empfindlichsten sind.

* Die Natur hat in die Haut auch kleine **Drüsen** eingeflochten, die einen **klebrichten** Saft zubereiten, der bei schwarzen Menschen schwarz, bei braunen braun, und bei weißen weiß ist, und der die Nerven stäts befeuchtet und vor Verderben verwahret; auch das **Oberhäutchen** ist weißlich über die Nerven hergezogen, um sie vor zu grossen Reiz zu schützen ꝛc. . . .

** Die Menschen haben auch das Vermögen die Nervenspitzen anzustrengen, und in dieser Uebung es außerordentlich weit zu bringen: es gab wirklich Blinde, die den Tact also schärften, daß sie sogar Farben unterschieden ꝛc.

*** Die Lehren, die bisher aufgestellt worden, erläutern wir noch mehr durch Abbildungen, die wir vornehmlich entnehmen aus dem prächtigen Werke: „Godefridi *Bidloo* &c. Anatomia humani corporis centum et quinque tabulis illustrata“ — aus den grossen und schönen Tabellen des Ame **Bourdon**, 1678. und jenen des **Vesals** 1723. Auch zeigen wir **Präparate** und **Skelete** vor.

209.

Wachsthum des menschlichen Leibes.

Alle Theile des menschlichen Körpers nehmen ihre Nahrung aus dem Blute (194): er hat also auch aus demselben sein **Wachsthum**.

Das **Wachsen** des Menschen geht anfangs überaus schnell, zuletzt ungemein langsam, bis es endlich ganz aufhört.

Bei der Empfängniß des Menschen ist der Leib gleichsam nur ein **Punct**; werden wir aber nach 9 Monaten (beim männlichen Geschlechte nach 286,

beim weiblichen nach 268 Tagen), so beträgt unsere Länge schon ¾ einer Elle.

Nach einem Jahre von der Empfängniß angerechnet sind wir gemeiniglich schon eine Elle lang, da wir die zweite Elle erst im 7, und die dritte in 21 Jahren nach unserer Geburt erreichen.

Indeß finden wir das Wachsen dennoch ziemlich **gleichförmig**, wenn wir es nach dem **Gewichte** nehmen; denn ungefähr den 12ten Monat nach der Empfängniß wiegt der Mensch gemeiniglich 8 Pfund; im zweiten Jahre wiegt er 16 Pf., im dritten 24, im vierten 32, im fünften 40 u. s. w. im 20sten 160 Pfund, d. i. er wächst in einem Jahre beinahe eben soviel als im andern: Krankheit, übermäßige Anstrengung u. d. gl. abgerechnet.

Das Wachsen in die **Länge** endigt sich bei Mannspersonen gemeiniglich im vier oder sieben und zwanzigsten Jahre; bei Weibspersonen hingegen im 15 oder 18ten Jahre nach ihrer Geburt. Um diese Zeit verwandeln sich nemlich die Knorpeln zwischen den Köpfen und Knorren der langen Knochen in wirkliches Bein, während daß diejenigen, welche sich zwischen den Gelenken befinden zugleich derb fest werden, und der Ausdehnung der Gebeine nicht mehr nachgeben. Die Rückenwirbel erlangen ihre Stärke; die Rippen werden, so weit sie beinern

sein

sein müssen, beinern; das Brustbein wird hart, und das Gewölbe des Kopfes schließt sich durch Verhärtung seiner Knorpeln überall fest zu. Da stossen dann die Gebeine des Leibes alle genau zusammen, und hindern einander selbst größer zu werden; wo dann die Verlängerung und Ausdehnung der Adern, Nerven, Musceln und anderer weicher Theile auch nicht mehr statt hat: das ist, der Körper sezt seinem Wachsthume selber Grenzen durch Verhärtung seiner Knorpeln und seiner Beine.

210.

Conservation des menschlichen Körpers.

Sobald die Thiere zu leben aufhören, so gehen ihre Leichen unter mäßigem Wärmegrade bald in Fäulung über, da sie doch im Leben und gesundem Zustande in einer beständigen Wärme von 96° (Fahrenh.) erhalten werden: es ist also diese Erscheinung eine Problem für den Naturforscher: **Wie conservirt sich der menschliche Körper im gesunden Zustande vor Auflösung und Moder?**

* Der Leib besteht aus flüßigen und festen Theilen; erstens: **wie werden die flüßigen**, hernach: **wie werden die festen Theile vor Fäulniß verwahrt?**

211.

Erfahrung. Nimmt man mehrmalen und zu verschiedenen Zeiten frisches Blut aus dem gesunden Leibe, welches weder von der Hitze noch durch eine unmäßige Lebensart verderbt worden ist, und stellt es an einen Ort, wo der nemliche Wärmegrad ist, den es im Leibe hat, so schmeckt es nach 11 Stunden schon faul, und giebt nach 13 Stunden einen faulen Geruch.

I. Es ist also das Blut in gesunden Körpern so beschaffen, daß es (seine Bewegung, die im gesunden Zustande ganz gewiß auch der Fäulniß entgegen ist, abgerechnet) wenigstens 12 Stunden mit allen seinen Theilen der Fäulung widersteht; denn wären Theile vorhanden, die **früher** in Fäulung giengen als andere, so würden sie auch andere anstecken, und das Blut früher ändern.

II. Ist demnach der menschliche Körper so gebauet, daß die **zur Fäulniß geneigten** Theile im Blute, bei seinem Umlaufe **stäts abgesondert**, und **zur rechten Zeit davon ausgeschieden** werden, so muß das Blut conservirt bleiben.

III. Da nun der menschliche Körper wirklich einen solchen Bau hat, daß darinn eine Menge **Absonderungsgefäße** vorkommen (190), und diese

das

das Geblüt reinigen von solchen Theilen, die zur Fäulniß geneigt sind; so wird

IV. das Blut wirklich dadurch vor Fäulniß bewahrt, daß es bei seinem Umlaufe im Leibe die zur Fäulniß geneigten Theile in die Absonderungsgefäße abgiebt, und diese dieselben einnehmen und ausscheiden.

* Der **Mittelsatz** III. wird nun ferner ausführlich bewiesen.

212.

Die vorzüglichsten Absonderungsgefäße im menschlichen Leibe sind die **Nieren**, die **Haut**, die **Lungen**, und der **Unterleib**. Die Nieren ziehen aus dem Blute den **Urin**; die Haut **dünstet** aus: die Lungen schaffen durch den **Hauch** fort, was das Blut in ihnen abgesezt, und der Unterleib wirst die **Excrementen**, und mit diesen die Abgänge aus dem Blute aus. Es sind aber alle diese aus dem Blute abgeschiedene Stoffe **geneigt** zur Fäulung. Nemlich

213.

1. Der **Urin**, besonders welcher am Morgen gelassen wird, hat schon den Geruch, den er bekommt, wenn

wenn er verdirbt, obwohl etwas schwach. Da nun das Blut keinen Geruch hat, und 11 bis 12 Stunden erhalten werden kann, ohne einen Geruch zu geben, so ist der Urin, wenn er aus dem Körper tritt schon mehr zur Fäulniß geneigt, als das Blut.

* Der Geruch des faulen Urins ist nicht aashaft, wie jener des faulen Blutes, sonders eigener Art.

2. Das, was durch die Haut weggeht, ist meistens **unmerkbar** (transspiratio insensibilis); manchmal wird davon die Haut befeuchtet, alsdann heißt es der **Schweis** (Sudor). Die Hemder, Kleider ꝛc. welche von den merklichen oder unmerklichen Ausdünstungen angesteckt sind, geben einen eigenen **faulen Geruch**, der von dem aashaften sowohl als dem urinosen verschieden ist. Die Theile der Schweismaterie sind daher sowohl von jenen des Blutes als denen des Urins verschieden.

3. Die **Excremente** (Unrath, Mist) der Menschen, welche durch die Gedärme fortgehen, haben einen häßlichen Geruch, man mag Fleisch oder andere, auch sauerliche Speisen genossen haben; und der Geruch ist von jenem des verdorbenen Schweises, des Urins und des faulenden Blutes **verschieden**: es sind daher auch die Theile des Mistes von ganz **besonderer Art**.

* Wird ein gesunder Mensch durch einen Zufall getödtet, so findet man bei seiner Section, daß das, was in den dünnen Därmen vorkommt, den Mistgeruch nicht habe, dieser wird aber verspürt, sobald man die dicken Därme öffnet . . Wird dem Blute eine starke Säure beigemischt, so entsteht ein Geruch ähnlich jenem, der aus den Excrementen kommt: es muß also wohl auch in den weiten Därmen ein Zusatz aus dem Gedärmdrüsen, und mittels dieser aus dem Blute hinzukommen ꝛc.

4. Der Hauch aus dem Munde befeuchtet eine Glasfläche, so daß bei wiederholtem Aushauchen, die Dünste in Tropfen zusammenrinnen und ablaufen. Dieser Hauch ist bei den meisten gesunden Menschen ohne Geruch; obwohl es auch Menschen giebt, die gesund sind, und gereinigte Zähne und Mund haben, und dennoch **aashaft** riechen. Es werden daher bei den meisten gesunden Menschen die feuchten Theile, welche die Lungen absondern, vor ihrem Verderben weggeschaft.

* Da keine feuchte Theile als das **Blut** einen **aashaften** Geruch geben, so müßen durch die Lungen Bluttheilchen selbst, **die zur Fäulung geneigt sind**, weggeschaft werden.

** Daß nebst den feuchten Theilen **brennstoffhaltiges** Wesen, **das** zur Fäulung nicht ungeneigt ist, durch die Lungen ausgestossen werde, lehren die Versuche mit dem Luftgütemesser an

Orten, wo viele Menschen athmen (Abh. von der Luft).

*** Man begreift aus dem allem leicht, warum in vielen Krankheiten und Fibern, wo das Geblüt zur Fäulung geneigt ist, der Athem aashaft stinke — warum solcher Hauch leicht anstecke u. s. w.

214.

Da nun alle Säfte im Leibe ihren Ursprung aus dem Blute, und daraus alle Theile ihre Nahrung haben (194); da das Blut vor 11 bis 12 Stunden im ruhigen Zustande nicht in Fäulung geht (211); da das Geblüt im stäten Umlaufe (192); und da überall im Leibe Absonderungsgefäße angelegt sind, um das Blut von Theilen, die zur Fäulniß geneigt sind, zu befreien (212); so ist die Frage befriedigend aufgelöst: wie sich die flüßigen Theile im menschlichen Körper gegen Fäulung erhalten?

215.

Aber auch die festen Theile z. B. die Lungen, die Leber, die Milz, das Herz, das Fleisch u. s. w. können in einem gesunden Körper nicht durch Fäulniß verderben; denn die festen Theile faulen nicht, wenn sie trocken sind (phys. Chem.), faulen nur mittels ihre Säfte; da sich nun im gesunden Leibe die Säfte vor Fäulniß erhalten, so ist die Conservation der festen Theile ganz natürlich und nothwendig.

216.

Natürliches Sterben des Menschen.

Nach dem 70sten Jahre werden die Gebeine allmälig spröde und die Gelenke unbiegsam; die Empfindlichkeit der Nerven nimmt ab, die Muscelu verlieren ihre Kraft, und in die Adern selbst kommt eine Steifheit.

Bei noch höherem Alter wird so gar die Haut knorpeligt, und die Sinne stumpfen noch mehr ab; der Magen und die Eingeweide verlieren ihren Ton, und die Gefäße werden immer unbiegsamer; endlich können die gleichsam beinernen Arterien nicht mehr pulsiren; die Athemmuscelu erschlaffen, das Herz wird ruhig . . . . das Leben erlischt.

Sieh da die **allgemeine und allmächtige Ursache des Todes**, die der **Mensch** und alle Thiere miteinander gemein haben!

Parisermaaß.

Einhei[t] hält	5132430	Toisen.
. .	513243	——
Ein D	51324,3	——
. .	5132,4	——
Ein M	513,24	——
	Zoll.	Linie.
. .	11''	4'''
. .	9	6,4
Das [...] des	0	11,44
Ein D	3	8,344
Ein C	0	4,434
Ein M	0	0,443

		□ Fuß.
machen zu 1	Quadrats . . .	94831
machen 10 M	die andere . . .	9483,1
machen	hält . .	948,31
Der Q[...] te[...] w[...]	00 Minu- Secunde,	

Fig. 12.

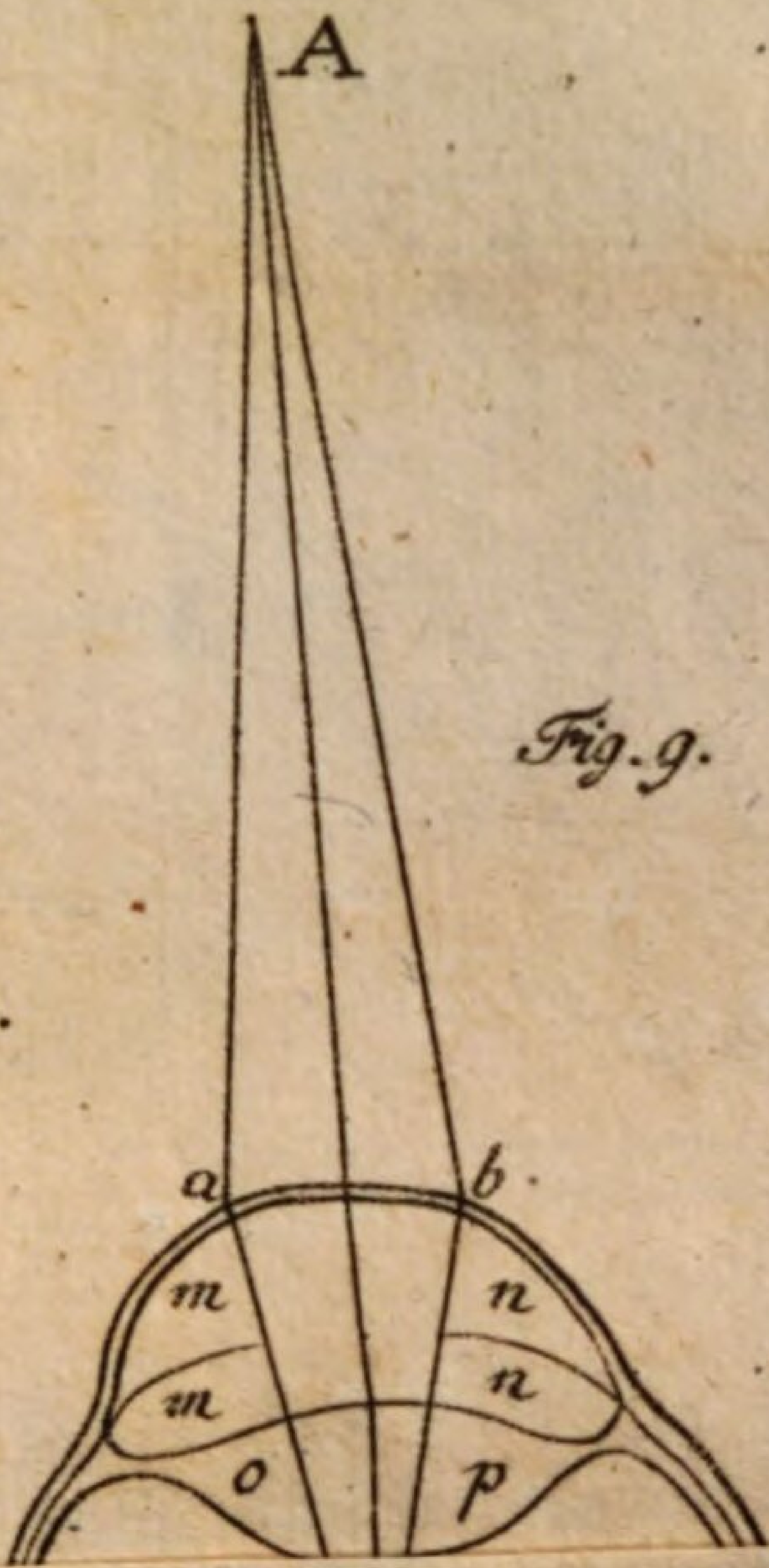

Fig. 9.

Bayerische StaatsBibliothek

Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Weber, Joseph <<von>>,

Über die Erde, das Wasser, und die Atmosphäre

Bd.: [1]

Landshut 1796

Augsburg, Staats- und Stadtbibliothek -- Nat 1807
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11272317-6
VD18 90500024-001